Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS | SCCS
Canadian Science Advisory Secretariat | Secrétariat canadien de consultation scientifique
Proceedings Series 2008/011 | Compte rendu 2008/011

Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS) Fisheries and Oceans Canada

Workshop on Establishing a CIAS Research Work Plan for Ecosystem-Based Management of Aquaculture

February 28 – March 1, 2007
Fairmont Château Laurier
Ottawa, Ontario

Prepared by:
Edward Kennedy, CIAS Manager
Fred Page, CIAS Director

Fisheries and Oceans Canada
St. Andrews Biological Station
St. Andrews, New Brunswick
E5B 2L9 Canada

Centre des sciences intégrées en aquaculture (CSIA) Pêches et Océans Canada

Atelier d'établissement d'un plan de travaux de recherche à l'intention du CSIA pour la gestion écosystémique de l'aquaculture

Du 28 février au 1er mars 2007
Hôtel Fairmont Château Laurier
Ottawa (Ontario)

Rédigé par :
Edward Kennedy, gestionnaire du CSIA
Fred Page, directeur du CSIA

Pêches et Océans Canada
Station biologique de St. Andrews
(Nouveau-Brunswick)
E5B 2L9 Canada

June 2008
(Revised: July 2008)

juin 2008
(Révisé : juillet 2008)

Canada

Foreword

The purpose of these Proceedings is to document the activities and key discussions of the meeting. The Proceedings include research recommendations, uncertainties, and the rationale for decisions made by the meeting. Proceedings also document when data, analyses or interpretations were reviewed and rejected on scientific grounds, including the reason(s) for rejection. As such, interpretations and opinions presented in this report individually may be factually incorrect or misleading, but are included to record as faithfully as possible what was considered at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the conclusions of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, further review may result in a change of conclusions where additional information was identified as relevant to the topics being considered, but not available in the timeframe of the meeting. In the rare case when there are formal dissenting views, these are also archived as Annexes to the Proceedings.

The Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS) was established in 2007 by the Department of Fisheries and Oceans (DFO) Science sector to lead, implement, and co-ordinate national DFO research in aquaculture that is aligned with policy and regulatory decision-making needs of the department. As part of the process for developing its inaugural work plan for 2007-08, the CIAS convened a workshop to identify the key knowledge gaps pertaining to ecosystem interactions from aquaculture activities that required a research response. Bringing together the key DFO researchers in this area as well as representatives from the internal client sectors (i.e., Fisheries and Aquaculture Management, and Oceans and Habitat Management) enabled the identification of priority research areas that would help inform appropriate policy and regulatory management of aquaculture activities. The workshop activities and discussions summarized in this report were not carried out as a formal DFO Science Advisory process; however, they are being documented in the Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) Proceedings series as they present some topics that may lead to research of interest related to the advisory process.

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de documenter les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il fait état des recommandations sur les recherches à effectuer, des incertitudes mises en évidence et des motifs ayant mené aux décisions prises pendant la réunion. Il présente aussi les données, analyses ou interprétations qui ont été examinées et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison de leur rejet. Les interprétations et opinions dont il est fait mention peuvent être incorrectes sur le plan des faits ou trompeuses, mais elles sont intégrées au document pour que celui-ci reflète le plus fidèlement possible ce qui s'est dit à la réunion. Aucune déclaration ne doit être considérée comme un reflet des conclusions auxquelles a abouti la réunion, sauf s'il est clairement indiqué qu'elle l'est effectivement. Il convient d'ajouter qu'un examen ultérieur peut avoir pour effet de modifier les conclusions de la réunion lorsqu'il englobe une information qui est jugée pertinente, mais qui n'était pas disponible lors de la réunion. Dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, elles sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Le Centre des sciences intégrées en aquaculture (CSIA) a été créé en 2007 par le Secteur des sciences du ministère des Pêches et des Océans (MPO) dans le but de diriger, mettre en œuvre et coordonner la recherche nationale du MPO dans le domaine de l'aquaculture, en faisant en sorte qu'elle satisfasse aux besoins du MPO en matière de décisions stratégiques et réglementaires. Dans le cadre du processus d'élaboration de son premier plan de travail pour 2007-2008, le CSIA a tenu un atelier ayant pour but de cerner les principales lacunes dans les connaissances sur les interactions écosystémiques des activités aquacoles, nécessitant des travaux de recherche. En réunissant les principaux chercheurs du MPO dans ce domaine ainsi que les représentants des secteurs clients internes (comme la Gestion des pêches et de l'aquaculture et la Gestion des océans et de l'habitat) l'atelier a permis de cerner les domaines de recherche prioritaires susceptibles d'éclairer une bonne gestion stratégique et réglementaire des activités aquacoles. Les discussions et activités auxquelles cette téléconférence a donné lieu, qui sont résumées ici, ne s'inscrivaient pas dans un processus scientifique consultatif officiel, mais elles font néanmoins l'objet d'un compte rendu du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS), car elles portaient sur certains sujets qui pourraient engendrer des travaux de recherche utiles au processus consultatif.

Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS)
Fisheries and Oceans Canada

Workshop on Establishing a CIAS Research Work Plan for Ecosystem-Based Management of Aquaculture

February 28 – March 1, 2007
Fairmont Château Laurier
Ottawa, Ontario

Prepared by:
Edward Kennedy, CIAS Manager
Fred Page, CIAS Director

Fisheries and Oceans Canada
St. Andrews Biological Station
St. Andrews, New Brunswick
E5B 2L9 Canada

June 2008
(Revised: July 2008)

Centre des sciences intégrées en aquaculture (CSIA)
Pêches et Océans Canada

Atelier d'établissement d'un plan de travaux de recherche à l'intention du CSIA pour la gestion écosystémique de l'aquaculture

Du 28 février au 1er mars 2007
Hôtel Fairmont Château Laurier
Ottawa (Ontario)

Rédidé par :
Edward Kennedy, gestionnaire du CSIA
Fred Page, directeur du CSIA

Pêches et Océans Canada
Station biologique de St. Andrews
(Nouveau-Brunswick)
E5B 2L9 Canada

juin 2008
(Révisé : juillet 2008)

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2008
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2008

ISSN 1701-1272 (Printed / Imprimé)

Published and available free from:
Une publication gratuite de :

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Canadian Science Advisory Secretariat / Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

CSAS@DFO-MPO.GC.CA

Printed on recycled paper.
Imprimé sur papier recyclé.

Correct citation for this publication:
On doit citer cette publication comme suit :

DFO. 2008. Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS), Fisheries and Oceans Canada: Workshop on Establishing a CIAS Research Work Plan for Ecosystem-Based Management of Aquaculture; February 28-March 1, 2007. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2008/011 (Revised).

MPO. 2008. Centre des sciences intégrées en aquaculture (CSIA), Pêches et Océans Canada : Atelier d'établissement d'un plan de travaux de recherche à l'intention du CSIA pour la gestion écosystémique de l'aquaculture; du 28 février au 1 mars 2007. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2008/011 (Révisé).

TABLE OF CONTENTS

SUMMARY v

INTRODUCTION 1

Workshop Objectives 2

SESSION 1: WELCOME AND INTRODUCTIONS 2
- Welcoming Address – Sylvain Paradis 2
- Overview of CIAS and Workshop – Fred Page 6
  - Discussions 8
  - Participant Introductions 9

SESSION 2: REACTIVE RESEARCH 9
- Presentation summaries of the major client groups 10
  - Aquaculture Management Directorate 10
  - Habitat Management 13
  - Discussion 15
- Identification of research initiatives 16
  - Discussions 22

SESSION 3: PROACTIVE RESEARCH 23
- Summary of emerging issues 23
- Relevance of theme areas to emerging issues 23

SESSION 4: POTENTIAL RESEARCH INITIATIVES FOR CIAS 2007-08 RESEARCH WORK PLAN 24
- CIAS work plan 2007-08 criteria 24
- Potential research initiatives 25

CONCLUSIONS 28

APPENDIX 1: Workshop Agenda 30

APPENDIX 2: List of Workshop Participants 35

APPENDIX 3: Ecosystem Workshop: Introductory Remarks. A presentation by Fred Page, Director, CIAS 36

APPENDIX 4: Summary of participant introductions: Indications of capacity for ecosystem research within DFO 48

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE vi

INTRODUCTION 1

Objectifs de l'atelier 2

SESSION 1: MOT DE BIENVENUE ET PRÉSENTATIONS 2
- Mot de bienvenue – Sylvain Paradis 2
- Survol du CSIA et de l'atelier – Fred Page 6
  - Discussion 8
  - Présentations des participants 9

SESSION 2: RECHERCHE RÉACTIVE 9
- Résumé des présentations des principaux clients 10
  - Direction générale de la gestion de l'aquaculture 10
  - Gestion de l'habitat 13
  - Discussion 15
- Initiatives de recherche 16
  - Discussions 22

SESSION 3: RECHERCHE PROACTIVE 23
- Résumé des enjeux nouveaux 23
- Pertinence des thèmes pour les enjeux nouveaux 23

SESSION 4: PROJECTS DE RECHERCHE POTENTIELS POUR LE PLAN DES TRAVAUX DE RECHERCHE DU CSIA POUR 2007-2008 24
- Plan de travail du CSIA pour 2007-2008 24
- Projets de recherche potentiels 25

CONCLUSIONS 28

ANNEXE 1: Ordre du jour de l'atelier 30

ANNEXE 2: Liste des participants à l'atelier 35

ANNEXE 3: Atelier du CSIA : Observations préliminaires par Fred Page, directeur du CSIA 36

ANNEXE 4: Résumé des présentations des participants : indication de la capacité de recherche écosystémique au sein du MPO 48

APPENDIX 5: Aquaculture Science Priorities 2007 – 2008. A presentation by Mark Burgham, Deputy Executive Director, Aquaculture Management Directorate 55

APPENDIX 6: Client Needs – Fish Habitat Management. A presentation by Chad Ziai, Habitat Biologist, Fish Habitat Management 62

APPENDIX 7: Templates for break-out groups to discuss the research initiatives required to address the major theme areas identified during the workshop discussions 65

APPENDIX 8: Summary of regional emerging issues identified by workshop participants. The "X" represents relevance to the specified DFO region 71

APPENDIX 9: Workshop Participants 76

ERRATUM 77

ANNEXE 5: Priorités scientifiques en aquaculture en 2007-2008 : présentation de Mark Burgham, directeur exécutif adjoint, Direction générale de la gestion de l'aquaculture 55

ANNEXE 6: Besoins des clients – Gestion de l'habitat du poisson : présentation de Chad Ziai, biologiste de l'habitat, Gestion de l'habitat du poisson 62

ANNEXE 7: Modèles pour la discussion en petits groupes des initiatives de recherche requises pour élucider les principaux thèmes identifiés durant les discussions en plénière 65

ANNEXE 8: Résumé des enjeux régionaux nouveaux identifiés par les participants à l'atelier. La pertinence pour chaque région du MPO est indiquée par un X. 73

ANNEXE 9: Participanhts à l'atelier 76

ERRATUM 77

SUMMARY

A workshop on establishing a CIAS research work plan for ecosystem-based management of aquaculture was held at the Fairmont Château Laurier, Ottawa, Ontario on February 28 – March 01, 2007. This was the first workshop convened by the newly formed Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS), which is one of the Centres of Expertise recently created by Fisheries and Oceans Canada (DFO) in response to implementing actions under the Science Renewal to promote innovation, effectiveness and efficiency in the delivery of science in DFO. The workshop enabled discussions among DFO researchers and client representatives (i.e., Aquaculture Management Directorate (AMD), Habitat Management, and Oceans Directorate) on priority science activities in key areas pertaining to the interactions of aquaculture operations with aquatic ecosystems. The resulting information then would be used to inform the development of the inaugural CIAS research work plan for 2007-08. The workshop was attended by researchers from ten DFO research laboratories, science managers from the National Capital Region (NCR), as well as NCR representatives from AMD, Habitat Management, and Oceans Directorate. Day 1 of the workshop focused on an overview of the CIAS, including brief introductions from each workshop participant, an overview of priority science issues from AMD and Habitat Management, and discussions on research approaches to best address these issues. Day 2 of the workshop continued with discussions on research approaches to best address client issues, as well as discussions on researcher relevant issues. The workshop participants reached consensus on several potential research projects aimed at addressing some of the client priority issues. These projects would be used to inform the development of the CIAS 2007-08 research work plan.

SOMMAIRE

Le Centre des sciences intégrées en aquaculture (CSIA) a organisé un atelier afin d'établir un plan de recherche sur la gestion écosystémique de l'aquaculture, qui s'est tenu à l'hôtel Fairmont Château Laurier, à Ottawa, les 28 février et 1er mars 2007. Cet atelier était le premier à être organisé par le tout nouveau CSIA, l'un des centres d'expertise qui viennent d'être créés par Pêches et Océans Canada (MPO). Ces centres d'expertise font suite aux recommandations formulées dans le cadre du Renouvellement des Sciences afin de promouvoir l'innovation, l'efficacité et la rentabilité dans l'exécution des activités scientifiques au MPO. L'atelier a favorisé la discussion entre les chercheurs du MPO et des représentants de leurs clients, soit la Direction générale de la gestion de l'aquaculture (DGGA), la Direction générale de la gestion de l'habitat (DGGH) et la Direction générale des océans (DGO), sur les activités scientifiques prioritaires dans des domaines clés ayant trait aux liens entre les opérations aquacoles et les écosystèmes aquatiques. L'information tirée de cet atelier servira ensuite de base à l'élaboration du premier plan de recherche du CSIA pour 2007-2008. L'atelier a attiré plusieurs participants, notamment des chercheurs de dix laboratoires de recherche du MPO, des gestionnaires des Sciences de la Région de la capitale nationale (RCN), ainsi que des représentants de la DGGA, de la DGGH et de la DGO de la RCN. Le premier jour, on a fait un survol du CSIA, les participants se sont présentés à tour de rôle, on a fait le bilan des questions scientifiques prioritaires de la DGGA et de la DGGH, et les participants ont discuté des meilleures pistes de recherche à suivre pour mieux aborder certaines questions soulevées par les clients. Le deuxième jour de l'atelier, les participants ont poursuivi leurs discussions sur les méthodes de recherche les plus aptes à régler les questions soulevées par les clients, puis ils ont discuté des préoccupations des chercheurs. Les participants se sont entendus sur plusieurs projets de recherche possibles visant à aborder les questions prioritaires des clients. Ces projets pourront ensuite servir à établir le plan de recherche du CSIA de 2007-2008.

INTRODUCTION

The Science Sector within Fisheries and Oceans Canada (DFO) has been called on to report on the state of the ecosystem, assess the risks of ecosystem impacts associated with multiple human activities such as aquaculture, and evaluate the effectiveness of management strategies to ensure uses of the aquatic ecosystem continue to be sustainable. To successfully implement ecosystem-based management pertaining to aquaculture and better support policy and decision making, research is needed to (i) determine how aquaculture interacts with the ecosystem and other users of the ecosystem, and (ii) determine how best to identify, monitor, mitigate, and manage these interactions.

The National Steering Committee of the Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS) (subsequently reorganized to form the CIAS Board), established a Working Group to recommend the spending of potential funds to advance the knowledge of ecosystem-based management related to aquaculture. The Ecosystem Working Group of the CIAS convened a workshop at the Fairmont Château Laurier, Ottawa, Ontario on February 28 – March 01, 2007 that discussed departmental research priorities required for effective management of the aquaculture sector within an ecosystem-based management approach, as well as identified potential research projects that could address some of the key knowledge gaps. The workshop was opened by Dr. Sylvain Paradis, Director General of Ecosystem Science, who provided a context for the workshop within an evolving DFO environment and the need for a coordinated research approach to aquaculture that is consistent with the ecosystem-based management objectives for the department. The workshop agenda is provided in Appendix 1.

The workshop was well attended by DFO researchers and managers from all DFO research laboratories, as well as representatives from the Aquaculture Management Directorate (AMD), Habitat Management, and Oceans Directorate in the National Capital Region. Since attendance

INTRODUCTION

Le Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) a été prié de faire le bilan de l'état de l'écosystème aquatique, d'analyser les risques des impacts sur cet écosystème imputables à de multiples activités, comme l'aquaculture, et d'évaluer l'efficacité de stratégies de gestion pour assurer que les utilisations de l'écosystème continuent d'être durables. Pour réussir à mettre en œuvre des mesures de gestion écosystémique en matière d'aquaculture et à appuyer la formulation de politiques et de la prise de décision, des recherches sont requises pour (i) établir les interactions entre l'aquaculture et l'écosystème et d'autres utilisations de ce dernier et (ii) cerner les meilleurs moyens d'identifier, de surveiller, d'atténuer et de gérer ces inter-actions.

Le Comité directeur national du Centre des sciences intégrées en aquaculture (CSIA) (par la suite réorganisé pour former le conseil d'administration du CSIA) a établi un groupe de travail pour formuler des recommandations sur l'engagement des fonds qui pourraient être attribués au CSIA dans le but d'avancer l'état des connaissances sur la gestion éco-systémique de l'aquaculture. Le groupe de travail sur l'écosystème du CSIA a tenu un atelier à l'hôtel Fairmont Château Laurier, à Ottawa (Ontario), les 28 février et 1er mars 2007 pour discuter des priorités de recherche du Ministère au titre de la gestion efficace du secteur de l'aquaculture dans le contexte d'une approche de gestion écosystémique et identifier les projets de recherche qui permettraient de combler certaines des lacunes dans les connaissances. Sylvain Paradis, directeur général des Sciences des écosystèmes, ouvre l'atelier et le situe dans le contexte dans le milieu ministériel en évolution. Il souligne le besoin d'une approche de recherche coordonnée compatible avec les objectifs de gestion écosystémique du MPO. L'ordre du jour de l'atelier se trouve à l'annexe 1.

Des chercheurs et des gestionnaires de tous les laboratoires de recherche du MPO, ainsi que des représentants de la Direction générale de la gestion de l'aquaculture (DGGA), de la Direction générale de la gestion de l'habitat (DGGH) et de la Direction générale des océans (DGO) dans la Région

was restricted by cost and meeting room size, a maximum of four researchers per Region were identified by Regional Managers to attend to workshop. The list of workshop participants is provided in Appendix 2.

This workshop provided the opportunity for DFO researchers from across Canada involved in aquaculture related ecosystem-based research to meet and get to know one another, as well as meet and converse with science managers and representatives from AMD, Habitat Management, and Oceans Directorate.

Workshop Objectives

The objectives of the workshop were:

i. to begin establishing a national network of DFO aquaculture researchers that together could help address the priority issues and challenges facing the sustainable development of the aquaculture sector;

ii. to provide an opportunity for the internal DFO Science client groups (i.e., AMD, Habitat Management, Oceans Directorate) to present their priority knowledge gaps that inhibit sound decisions relating to the management of aquaculture sector;

iii. to provide an opportunity for DFO researchers to express their priority issues for research that will enable the sustainable development of the aquaculture sector; and

iv. to enable DFO researchers and aquaculture managers to contribute to the development of the inaugural research work plan of the CIAS, which is to help address the priority issues of the client groups.

SESSION 1: WELCOME AND INTRODUCTIONS

Welcoming Address – Sylvain Paradis

Sylvain Paradis, Director General (DG) of Ecosystem Science, opened the workshop by providing a context of recent activities within

de la capitale nationale, participent à l'atelier. Étant donné que le nombre de participants était limité par les côuts afférents et la grandeur de la salle de réunion, chaque gestionnaire régional a désigné un maximum de quatre chercheurs de sa région pour y participer. La liste des participants se trouve à l'annexe 2.

L'atelier est une occasion pour les chercheurs de toutes les régions du MPO menant des travaux de recherche écosystémique en aqua-culture de se rencontrer et de se connaître, ainsi que de rencontrer des gestionnaires des sciences et des représentants de la DGGA, de la DGGH et de la DGO, et de discuter avec eux.

Objectifs de l'atelier

L'atelier vise les objectifs suivants :

i. commencer à établir au MPO un réseau national de chercheurs en aquaculture qui, ensemble, pourraient aider à trouver réponse aux questions prioritaires et à relever les défis dans le développement durable du secteur de l'aquaculture;

ii. offrir la possibilité aux groupes de clients de Sciences - MPO (DGGA, DGGH, DGO) de présenter les lacunes prioritaires dans leurs connaissances scientifiques qui les empêchent de prendre des décisions éclairées au titre de la gestion du secteur de l'aquaculture;

iii. offrir la possibilité aux chercheurs du MPO de présenter leurs priorités au titre des recherches qui faciliteront le développement durable du secteur de l'aquaculture;

iv. donner le moyen aux chercheurs et aux gestionnaires de l'aquaculture au MPO de contribuer à l'élaboration du premier plan de recherche du CSIA, qui vise à trouver réponse aux questions prioritaires des groupes de clients.

SESSION 1 – MOT DE BIENVENUE ET PRÉSENTATIONS

Mot de bienvenue – Sylvain Paradis

Sylvain Paradis, directeur général (DG), Sciences des écosystèmes, ouvre l'atelier en expliquant le contexte des activités récentes

DFO and their implications/linkages to future activities of aquaculture science. The major points of his presentation were:

- The Aquaculture Centre of Expertise (COE) (i.e. the CIAS) has been one of the more complex of the 10 COEs to get going because it deals with such a diverse scope of activity (ranging from environmental impacts to sustainable production relating to the culture of marine and freshwater species of finfish, shellfish, and plants) across all DFO regions. In addition, this requires reliance on multiple disciplines of research expertise (e.g., benthic ecology, physical oceanography, fish physiology, nutrition, genetics, etc.). Furthermore, the aquaculture sector is continuing to advance in technology and growth, such as offshore culture and closed containment.

- Due to this broad agenda for aquaculture science, the CIAS must be able to *tease out* the priority areas for research to which the limited funds should be allocated.

- It is important to have "on-the-ground" researchers push the research agenda forward since they have the real picture of the issues facing the sector and the research required to address those issues. It is important to communicate these issues to AMD, Habitat Management, Oceans Directorate, and Science managers. This is seen as a major role of the CIAS.

- All research activity should be integrated within the ecosystem-based management approach, which is part of the integrated management model being implemented by Oceans Directorate.

- There are five major files in DFO which have notable impact on aquaculture science: Science Renewal, the Aquaculture Framework Agreement, Oceans Action Plan, ACRDP Review, and the Integrated Aquaculture Science Framework.

du MPO et leurs répercussions sur les activités futures des sciences aquacoles et les liens à celles-ci. Il fait les principaux points suivants :

- Le Centre d'expertise (CE) en aquaculture, le CSIA, est l'un des dix CE qui s'est révélé le plus complexe à mettre sur pied parce qu'il englobe une gamme d'activités tellement diverses (allant des incidences environnementales à la production aqua-cole durable de poissons, de crustacés et de plantes de mer, ainsi que de poissons d'eau douce) dans toutes les régions du MPO. Ces activités dépendent non seulement de recherches spécialisées dans des domaines multiples (physiologie des poissons, écologie benthique, océanophie physique, génétique, nutrition, etc.). De plus, le secteur de l'aquaculture évolue, tant au plan de la technologie que de la dimension, comme l'élevage en haute mer et en milieu clos.

- En raison des vastes besoins de recherche en aquaculture, le CSIA doit dénicher les axes prioritaires de recherche qui doivent être financés.

- Il est important d'avoir des chercheurs « sur le terrain » pour faire avancer le programme de recherche étant donné qu'ils ont une vraie idée des problèmes du secteur et des recherches requises pour les régler. Il est important de faire part de ces problèmes à la DGGA, à la DGGH et aux gestionnaires de Sciences. C'est là un des principaux rôles du CSIA.

- Toutes les activités de recherche devraient être intégrées à l'approche de gestion écosystémique, qui fait partie du modèle de gestion intégrée appliqué par la DGO.

- Cinq grands dossiers du MPO ont un effet marqué sur les sciences de l'aquaculture : Renouvellement des sciences, l'Entente-cadre sur l'aquaculture, le Plan d'action pour les océans, l'Examen stratégique du PCRDA et le Cadre national intégré des sciences de l'aquaculture.

- Science Renewal:
  - the formation of the Science Management Board (chaired by the Deputy Minister) identified four science priorities for DFO; the first one was Ecosystem Science, the second was Aquaculture.
  - Science is responsible for five key functions:
    - *research* – the COEs (CIAS for aquaculture) are one of the main vehicles for coordinating this key function of DFO Science;
    - *monitoring* – there is a need for a strong monitoring program for aquaculture;
    - *data management* – science has invested a significant amount of resources into data/information management, thus aquaculture science needs to identify the best approach to utilise and feed into this function;
    - *advice* – CSAS is the vehicle for providing departmental science advice; and
    - *products and services* – science contributes a wide variety of products and services to both internal and external clients, and over time, this needs to be better coordinated.
  - In the Five-Year Research Agenda (2007-2012) for DFO Science, aquaculture plays a key role. There are a number of specific objectives / priorities to which the CIAS should pay attention. There is a sense, however, that these objectives / priorities are driven from a top-down approach, but there has been significant opportunity for researchers to contribute to the priority setting exercise, and this will continue to be an important element of the CIAS.
  - To ensure that the priorities of the aquaculture sector (both internal and external stakeholders) are being addressed, it's important for the CIAS to implement the newly created DFO

- Renouvellement des sciences
  - le Conseil de gestion des sciences, présidé par le sous-ministre, a identifié quatre priorités scientifiques pour le MPO, la première étant les sciences des écosystèmes et la deuxième, l'aquaculture.
  - Sciences - MPO a cinq fonctions clés, notamment :
    - *la recherche* – les CE (CSIA dans le cas de l'aquaculture) sont l'un des principaux mécanismes de coordination de cette fonction clé;
    - *la surveillance* – un programme de surveillance musclé est requis pour l'aquaculture;
    - *la gestion des données* – Sciences ayant investi beaucoup de ressources dans la gestion des données et des renseignements, les sciences de l'aquaculture doivent identifier le meilleur moyen d'utiliser et d'alimenter cette fonction;
    - *les avis* – le SCRS est le véhicule qui fournit des avis scientifiques au Ministère;
    - *les produits et services* – Sciences fournit une vaste gamme de produits et services à l'interne et à l'externe et, au fil du temps, ceux-ci doivent être mieux coordonnés.
  - L'aquaculture joue un rôle clé dans le Programme de recherche quinquennal (2007-2012) pour Sciences – MPO. Le CSIA devrait porter attention à un certain nombre de priorités et objectifs particuliers. On a toutefois l'impression que ces priorités et objectifs sont dictés par une approche en cascade, mais les chercheurs ont souvent eu l'opportunité de participer à l'exercice d'établissement des priorités, ce qui continuera d'être un élément important du CSIA.
  - Afin d'assurer que les priorités du secteur de l'aquaculture (à l'interne et à l'externe) soient reconnues, il est important que le CSIA applique la toute nouvelle Stratégie de

Science Sector Partnering Strategy. This will also enable effective leveraging of limited science funds.

partenariat du Secteur des sciences du MPO, ce qui aura un effet de levier financier des fonds de recherche limités.

- Aquaculture Framework Agreement:
  - AMD is the federal lead for this initiative. Science is playing a supporting role in two programs under the framework: Governance Renewal, and Research, Development, and Commercialisation. It is critical that the CIAS play a major role in supporting the development and implementation of these programs.

- Entente-cadre sur l'aquaculture
  - La DGGA est responsable de cette initiative au niveau fédéral. Sciences joue un rôle d'appui au titre de deux des programmes s'y inscrivant : Renouvellement de l'aquaculture et Recherche, développement et commercialisation. Il est essentiel que le CSIA joue un rôle majeur en appui du développement et de l'exécution de ces programmes.

- Oceans Action Plan:
  - This program supports the implementation of integrated management, which is being actioned in some regions. The research activities of the CIAS should support and promote the integrated management approach.

- Plan d'action pour les océans
  - Ce programme épaule la mise en oeuvre de la gestion intégrée, qui est en voie d'être appliquée dans certaines régions. Les activités de recherche du CSIA devraient étayer et promouvoir cette approche.

- ACRDP Review:
  - The ACRDP is undergoing a financial and program review. In the review it was proposed to reduce the cash contribution of industry partners if the activity is considered a high priority for the department. This proposal was supported by the Deputy Minister.
  - The Program supports a wide diversity of projects spanning a broad scope of areas, including enhancing production of current and alternate species, minimising environmental interactions, and minimising disease. However, there is a desire to increase projects with an ecosystem focus.
  - Pending the success of the AFA, there may be an opportunity to revisit the focus and operations of the ACRDP to encourage a more ecosystem-based

- Examen stratégique du PCRDA
  - Un examen du financement et du programme du PCRDA est en cours. Il a été proposé de réduire l'apport en espèces des partenaires de l'industrie si l'activité est considérée comme étant une priorité élevée du Ministère. Le sous-ministre appuie cette proposition.
  - Le programme sert à financer une vaste gamme de projets couvrant une panoplie de domaines, y compris la valorisation de la production des espèces actuellement élevées et d'espèces nouvelles, ainsi que la réduction au minimum des interactions environnementales et des poussées de maladies. On cherche toutefois à accroître le nombre de projets à saveur écosystémique.
  - Il faudrait peut-être analyser l'orientation et l'exécution du PCRDA d'ici la conclusion de l'ECA afin d'encourager une approche de

approach to DFO research.

- Integrated Aquaculture Science Framework:
  - This comes down to the successful implementation of ecosystem management, and being able to mesh the aquaculture activities of the major DFO programs (e.g., OAP, AFA, ACRDP) together within this ecosystem-based management approach.
  - The CIAS has been identified as a key COE for the department, and senior managers are committed to its success since there is a need to manage and coordinate aquaculture research activities within an ecosystem approach.

Overview of CIAS and Workshop – Fred Page

iii.

Fred Page, Director of the CIAS provided an overview of the status of the CIAS, a workshop overview, and an initial perspective of aquaculture within an ecosystem-based approach. The slides used in the presentation can be found in Appendix 3. The major points of his presentation were:

- Status of the CIAS:
  - The CIAS is a virtual COE of national scope, and one of 14 COEs being created by DFO as part of Science Renewal. The CIAS Secretariat is located at the St. Andrews Biological Station, NB. The Terms of Reference for the CIAS were formally approved by the National Science Directors Committee (NSDC) in February 2007.
  - The mandate, objectives, and organisational structure of the CIAS were reviewed (see pages 26-27).
  - The CIAS major annual deliverables, as defined at the time of the workshop, consist of:

recherche plus écosystémique au MPO.

- Cadre national intégré des sciences de l'aquaculture
  - Cela se résume à la mise en oeuvre fructueuse de la gestion écosystémique et à la réussite de la fusion des activités en aquaculture des principaux programmes du MPO (p. ex. PAO, ECA, PCRDA) et de cette approche de gestion.
  - Le CSIA a été identifié comme un CE clé du Ministère, et les cadres supérieurs se sont engagés à l'égard de son succès étant donné qu'il faut gérer et coordonner les activités de recherche en aquaculture dans un contexte écosystémique.

Survol du CSIA et de l'atelier – Fred Page

Fred Page, directeur du CSIA, fait le point sur le CSIA, donne un aperçu de l'atelier et situe la place de l'aquaculture dans l'approche éco-systémique. Les diapositives qu'il présente sont incluses à l'annexe 3. Voici les principaux points faits :

- Situation du CSIA :
  - Le CSIA est un CE virtuel de portée nationale. Il est l'un des 14 CE créés par le MPO au titre du Renouvellement des sciences. Le Secrétariat du CSIA est logé à la Station biologique de St. Andrews, au N.-B. Le Comité national des directeurs des sciences (CNDS) a officiellement approuvé le mandat du CSIA en février 2007.
  - Le mandat, les objectifs et la structure organisationnelle du CSIA sont passés en revue (voir les pages 26 et 27).
  - Voici les principales réalisations attendues du CSIA chaque année :

- A meeting with the NSDC in November to discuss research priorities;
- A research plan submitted to the NSDC in February for budget allocation in March;
- A communication plan submitted in February with updates in July; and
- An annual report prepared by May and submitted to the NSDC in July.

- une réunion avec le CNDS en novembre pour discuter des priorités de recherche;
- un plan de recherche à présenter au CNDS en février pour allocation budgétaire en mars;
- un plan de communication à présenter en février, et des mises à jour en juillet;
- un rapport annuel terminé en mai et présenté au CNDS en juillet.

- Workshop Overview - the structure and objectives of the workshop were reviewed.

- Survol de l'atelier – La structure et les objectifs de l'atelier sont passés en revue.

- Aquaculture fits within an integrated management framework in the context of ecosystem-based management:

  - Various habitats, resources (e.g., biological life, currents, etc), and human activities occur within the coastal zone and need to be considered when making decisions pertaining to aquaculture operations within an ecosystem-based approach. Decisions are easier when there are only a few activities, because as the number of activities increases, the interactions between activities and habitat components increase. Thus, decisions on new activities (e.g., aquaculture siting) are more complex due to the larger number of interactions and the potential cumulative impacts within the ecosystem.

  - One of the clear roles of the CIAS is to provide the science support to meet the department's ecosystem / conservation objectives (in particular those related to habitat, productivity, and biodiversity).

  - There are frameworks within the department under which aquaculture related activity, and more specifically aquaculture-related research, should fit. For example, the Ecosystem Science Framework articulates that

- L'aquaculture s'inscrit dans un cadre de gestion intégrée dans le contexte de la gestion écosystémique :

  - La zone côtière est la scène de divers habitats, ressources (p. ex. vie marine, courants, etc.) et activités qui doivent être pris en compte dans la prise de décisions relatives à l'exploitation d'installations aquacoles dans une approche écosystémique. Il est plus facile de prendre ces décisions lorsque les installations sont peu nombreuses, car à mesure que leur nombre augmente, les interactions entre les installations et les éléments de l'habitat augmentent. Par conséquent, il est plus difficile de prendre des décisions au sujet de nouvelles installations aquacoles (p. ex. choix d'un emplacement) à cause du grand nombre d'interactions et des effets cumulatifs potentiels sur l'écosystème.

  - Un des rôles évidents du CSIA est de fournir le soutien scientifique pour satisfaire aux objectifs de conservation et de protection des écosystèmes du Ministère (en particulier ceux reliés à l'habitat, la productivité et la biodiversité).

  - Il existe au Ministère des cadres où les activités reliées à l'aquaculture, et en particulier les recherches en aqua-culture, peuvent s'inscrire. Le Cadre pour les sciences écosystémiques, par exemple, établit

science research should be directed to improve the knowledge of key ecosystem relationships and linkages to human activities, and hence inform the department's policies and management practices. In addition, the Aquaculture Policy Framework, which emphasises nine policy principles upon which departmental aquaculture activity should be based, articulates that DFO should utilise an ecosystem-based approach in carrying out its roles and responsibilities as enabler and regulator of the aquaculture sector.

que la recherche doit mener à l'approfondissement des connaissances sur les principales relations écosystémiques et leurs liens avec les activités anthropiques, et donc informer les responsables des pratiques de gestion et des politiques du Ministère. De plus, la Politique en matière d'aquaculture, qui met l'accent sur neuf principes directeurs qui devraient guider les efforts du MPO à l'égard du développement de l'aqua-culture, dit clairement que le Ministère devrait appliquer une approche écosystémique pour remplir son rôle et accomplir ses fonctions pour faciliter et réglementer le développement de l'aquaculture.

- The CIAS goal is to coordinate research so that DFO focuses its research resources on the most critical aquaculture challenges and issues of the department.

- Le but du CSIA est de coordonner la recherche de sorte à ce que le MPO cible ses ressources à ce titre sur les défis et enjeux de l'aquaculture les plus urgents pour le Ministère.

- The CIAS research plan will be structured so that it is consistent with, and supports the Science Management Board's priority areas, as well as the DFO Science Five Year Research Plan (2007-2012), especially the priorities relevant to aquaculture.

- Le plan de recherche du CSIA sera structuré de sorte à rejoindre et étayer les dossiers prioritaires du Conseil de gestion des sciences, ainsi que le Plan de recherche quinquennal de Sciences – MPO pour 2007-2012, en particulier les priorités pertinentes pour l'aquaculture.

Discussions

The main discussion point was related to how the CIAS will make connections with other aquaculture related files (e.g., fish health, aquatic invasive species, *SARA*, etc.). In these types of files, there may be resistance to research activity relating to enabling aquaculture. It was acknowledged that:

Discussion

Comment le CSIA va s'y prendre pour établir un lien avec d'autres dossiers d'aquaculture est le principal point de discussion (p. ex. santé du poisson, espèces aquatiques envahissantes, LEP, etc.). Une résistance à la recherche visant à faciliter le développement de l'aquaculture peut se produire dans ce type de dossiers. Il est reconnu ce qui suit :

- There is a need to effectively communicate with these other programs to inform them on the integration of aquaculture-related research, and the need for them to be included and informed.

- Il faut communiquer efficacement avec les responsables de ces programmes pour les informer de l'intégration des recherches en aquaculture et du besoin de les inclure et de les informer.

- The CIAS also needs to interact with other relevant COEs to address common issues. One key mechanism to initiate and engage these interactions is through

- Le CSIA doit également interagir avec les autres CE pertinents pour aborder les dossiers communs. Les directeurs de ces CE constituent le meilleur moyen de

the COE Directors, as they periodically meet.

Participant Introductions

Prior to the workshop, participants were provided with a template presentation that was used by each participant to introduce themselves at the workshop. Each participant was given five minutes to provide information on their: discipline/expertise, aquaculture related research focus, capacity/equipment, projects, funding sources, partner collaborations, and the relevance of their research projects to the DFO Science Five-Year Research Agenda (2007-2012). Overall, this exercise showed that DFO researchers, as a whole, have a broad scope of research expertise in marine and freshwater across many disciplines such as physical-biological oceanography, aquatic toxicology and biochemistry, physiology, nutrition, genetics, fish health, production technologies, acoustic detection, and environmental science. In addition, there is a wide range of aquaculture related research pertaining to improving our understanding of ecosystem interactions. For example, there are research projects focused on environmental indicators, monitoring, modelling, disease spread, environmental and biological interactions of chemical wastes and therapeutants, phytoplankton dynamics, conservation genetics, carrying capacity, and benthic organic enrichment. Furthermore, the regionally specific research focus for the various researchers shows limited interaction between DFO labs and Regions. Appendix 4 provides a summary of the information presented by the DFO researchers at the workshop pertaining to their discipline/expertise, their aquaculture related research focus, and capacities and equipment that are available for research purposes.

le faire, car ils se réunissent régulièrement.

Présentations des participants

Avant l'atelier, on a fourni aux participants un modèle de présentation dont ils devaient se servir pour se présenter à l'atelier. Chacun a eu cinq minutes pour fournir de l'information sur son domaine de spécialité, ses recherches en aquaculture, sa capacité, son matériel et ses projets de recherche, ses sources de financement, ses partenaires et la pertinence de ses recherches pour le Programme de recherche quinquennal (22007-2012) pour Sciences – MPO. Cet exercice a révélé que les chercheurs du MPO, ensemble, possèdent une vaste gamme de compétences en recherche en mer et en eau douce dans des domaines aussi divers que l'océanographie physique, l'océanographie biologique, la toxicologie, la biochimie, la physiologie, la nutrition, la génétique, la santé du poisson, les techniques de production, la détection acoustique et les sciences de l'environnement. De plus, ils mènent une panoplie de recherches reliées à l'aquaculture dans le but de mieux comprendre les interactions écosystémiques, par exemple sur les indicateurs environnementaux, la surveillance, la modélisation, la propagation de maladies, les interactions environnementales et biologiques des déchets chimiques et des agents thérapeutiques, la dynamique du phyto-plancton, la préservation de la diversité génétique, la capacité de charge et l'enrichissement organique du milieu benthique. En outre, le fait que les chercheurs accordent une grande importance à l'aspect régional de leurs recherches révèle un niveau d'interaction limité entre les labos et les régions du MPO. Un résumé de l'information présentée par les chercheurs sur leur discipline, leurs compétences, les recherches en aquaculture qu'ils mènent, ainsi que leur capacité et matériel de recherche, se trouve à l'annexe 4.

SESSION 2: REACTIVE RESEARCH

The purpose of this session was to enable the major internal client groups of the CIAS (i.e., AMD and Habitat Management) to

SESSION 2 : RECHERCHE RÉACTIVE

Le but de cette session est de permettre aux clients du CSIA (DGGA et DGGH) de faire part de leurs besoins et priorités de

communicate their research needs and priorities, followed by a discussion on best approaches for DFO Science to address those needs.

Presentation Summaries of the Major Client Groups

Aquaculture Management Directorate

The Aquaculture Management Directorate (AMD) manages the aquaculture file at the national level. AMD's mandate is to bring departmental focus and strategic direction to the aquaculture file. Specifically, AMD is actively involved in leading the development and implementation of the Aquaculture Policy Framework, improving the regulatory framework for aquaculture, program development and co-ordination, leading federal-provincial harmonization, and improving effective communications. AMD strives to create the conditions for a vibrant and innovative Canadian aquaculture industry - one that is environmentally and socially responsible, economically viable and internationally competitive for the benefit of all Canadians.[1]

Mark Burgham, A/Executive Director of AMD, provided a presentation entitled "Aquaculture Science Priorities 2007-2008" (see Appendix 5). The major points highlighted in this presentation were:

- A review of the linkages of the Aquaculture file to the main DFO outcomes as well as to DFO's mission and roles.
- The key challenges for Canada in realising its potential for aquaculture were identified as:
  i. *ENGO activism* since it affects political will;
  ii. *Industry access to space and wild resources*. Although there is progress being made on regulatory requirements and harmonisation among governments, there is still a need for an integrated

recherche. La discussion qui suit porte sur les meilleures approches pour Sciences – MPO pour répondre à ces besoins.

Résumé des présentations des principaux clients

Direction générale de la gestion de l'aquaculture

La Direction générale de la gestion de l'aquaculture (DGGA) gère le dossier de l'aquaculture au niveau national. Son mandat est de donner une orientation stratégique et un point de convergence à ce dossier, notamment de diriger l'élaboration et la mise en oeuvre de la Politique sur l'aquaculture, d'améliorer le cadre réglementaire, élaborer et coordonner des programmes, piloter l'harmonisation fédérale-provinciale et établir des mécanismes permettant des communications efficaces. La mission de la DGGA est de mettre en place le contexte nécessaire au développement d'une industrie aquacole canadienne dynamique et novatrice qui soit responsable à l'égard de la société et de l'environnement, économiquement durable ainsi que concurrentielle à l'échelle internationale, et ce, au profit de tous les Canadiens.[2]

Mark Burgham, directeur exécutif adjoint de la DGGA, fait une présentation sur les priorités en sciences de l'aquaculture pour 2007-2008 (voir l'annexe 5). En voici les principaux points :

- Il établit les liens entre le dossier de l'aquaculture et les principales réalisations attendues du MPO, ainsi que la mission et les rôles du Ministère.
- Il identifie les principaux défis que doit relever le Canada pour réaliser le potentiel de l'aquaculture comme étant :
  i. *l'activisme des ONGE*, car il a des effets sur la volonté politique;
  ii. *l'accès de l'industrie à des emplacements et à des ressources sauvages*. Bien que des progrès soient faits au titre des exigences réglementaires et de l'harmo-nisation

[1] See http://www.dfo-mpo.gc.ca/aquaculture/governance/role_e.htm. Viewed July 02, 2007
[2] Voir http://www.dfo-mpo.gc.ca/aquaculture/governance/role_f.htm. Accédé le 2 juillet 2007.

approach to productive planning to enable industry access to space and wild resources;

iii. *Loss in industry competitiveness.* With an increasing dynamic marketplace, the high costs associated with the current governance system results in a loss of available market share and hence a loss in industry competitiveness.

- Aquaculture Renewal is a priority for AMD with a focus on strategic priorities and programming.

- AMD also has an influence on Science Renewal:
  - David Bevan, the Assistant Deputy Minister of Fisheries and Aquaculture Management, sits on the Science Management Board, which is responsible for strategic planning as well as identifying and selecting science priorities for the department.
  - AMD is involved in many collaborative partnerships with DFO Science (e.g., the Aquaculture Collaborative Research and Development Program, Canadian Science Advisory Secretariat, DFO Science State of Knowledge initiative, etc.).
  - AMD is involved in specialized delivery mechanisms for DFO Science, such as the Centre for Integrated Aquaculture Science.

- The key national aquaculture science priorities for AMD, recognising there are regional differences among science priorities, integrate both production issues and ecosystem interactions. These science priorities have been divided into marine finfish, shellfish, and freshwater.

- Marine finfish science priorities:
  - Species diversification by developing optimal broodstock in species such as cod and halibut;

entre les gouvernements, une approche intégrée de planification est encore requise pour faciliter l'accès à l'industrie à des emplacements et à des ressources sauvages.

iii. *la perte de compétitivité de l'industrie.* Le marché étant de plus en plus dynamique, les coûts élevés associés au système de gouvernance actuel résultent en une perte de la part du marché disponible et donc en un effritement de la compétitivité.

- Il déclare que le renouvellement de l'aqua-culture est une priorité pour la DGGA et que l'accent sera mis sur les priorités et les programmes stratégiques.

- La DGGA participe également au renouvellement des sciences :
  - David Bevan, sous-ministre adjoint de Gestion des pêches et de l'aquaculture, est membre du Conseil de gestion des sciences, responsable de la planification stratégique, ainsi que de l'identification et du choix des priorités scientifiques du Ministère.
  - La DGGA participe à de nombreux partenariats de collaboration avec Sciences – MPO (p. ex. Programme d'examen de l'état des connaissances, Secrétariat canadien de consultation scientifique, Programme coopératif de recherche-développement en aquaculture, etc.).
  - La DGGA participe à des mécanismes d'exécution spécialisés pour Sciences – MPO, comme le Centre des sciences intégrées en aquaculture.

- Bien que les priorités scientifiques diffèrent au niveau régional, les priorités nationales essentielles de la DGGA en sciences de l'aquaculture intègrent les questions de production et les interactions éco-systémiques. Les priorités scientifiques se divisent comme suit :

- Poissons de mer :
  - diversification des espèces élevées par le développement d'un cheptel optimal d'espèces comme la morue et le flétan;

- Integrated Multi-Trophic Aquaculture – this concept could enable the future of aquaculture in Canada since it seeks to minimise ecosystem impacts and maximize the economic output of the sector;
- Closed containment – this concept is promising, but there is a need for more preliminary understanding of the process. There is a CSAS process underway to investigate feasibility of the concept; (NOTE: This was completed on Jan 28-30, 2008 in Sidney, British Columbia)
- Therapeutants / Vaccine / Antifoulant development;
- Offshore technology;
- Improved feed formulation to minimise ecosystem impacts and reduce the reliance on wild stocks; and
- Improved knowledge on ecological and genetic risks to facilitate the risk assessment process.

- Shellfish science priorities:
  - Depuration – food safety, bacterial pollution, and biotoxins;
  - Contamination – floating bags;
  - Epibionts (biology, dynamics, control methods, production strategies);
  - Real ecological risks and mechanisms linked to inter-regional transfers;
  - Invasive species (tunicates, MSX, starfish, boring sponge, sea ducks, fouling algae, etc.);
  - Pests, pathogens, and predators; and
  - Continued culture development of oysters, clams, quahogs, abalone.

- Freshwater science priorities:
  - Fish health management related to
    - Nutrition
    - Broodstock management, especially relating to rainbow trout;

- aqualculture multitrophique intégrée – ce concept pourrait favoriser l'avenir de l'aquaculture au Canada étant donné qu'il tente de minimiser les impacts écosystémiques et de maximiser le rendement économique du secteur;
- élevage en circuit fermé – ce concept est prometteur, mais le processus est encore mal compris; le SCCS étudie sa faisabilité (NOTA : le SCCS a mené un examen d'évaluation du processus à Sidney, en Colombie-Britannique, du 28 au 30 janvier 2008);
- développement de vaccins, d'agents thérapeutiques et d'agents anti-salissures;
- technologie d'élevage en mer;
- amélioration des aliments afin de minimiser les impacts écosystémiques et de réduire la dépendance sur des stocks sauvages;
- meilleure connaissance des risques écologiques et génétiques afin de faciliter le processus d'évaluation du risque.

- Mollusques :
  - dépuration – salubrité, pollution bactérienne et biotoxines;
  - contamination – poches flottantes;
  - épibiontes (biologie, dynamique, méthodes de lutte, stratégies de production);
  - vrais risques écologiques et mécanismes liés aux transferts inter-régionaux;
  - espèces envahissantes (tuniciers, MSX, étoiles de mer, éponge perforante, canards de mer, salissures);
  - ravageurs, agents pathogènes et prédateurs;
  - développement soutenu de la culture de l'huître, de la mye, de la palourde et de l'ormeau.

- Eau douce :
  - gestion de la santé du poisson
    - nutrition
    - gestion du cheptel, en particulier de la truite arc-en-ciel;

- Land-based farming, especially in relation to advancing the Model Farm concept, with a focus on concept design and pilot projects;
- Cage farming with an emphasis on:
  - augmenting knowledge of sediment and benthic science and monitoring requirements;
  - refining practical and effective water quality modelling, monitoring, and reporting requirements; and
  - developing effective models to project the assimilative capacity of freshwater bodies to support cage aquaculture.

- AMD is looking for assistance from Science to identify the knowledge gaps relevant to the science priorities listed above, as well as assist in framing the questions to improve the quality of answers.

- AMD also is looking for DFO Science to support decision making, communicate decisions, interpret and put external science into context, and contribute to enhancing industry, environmental, and economic performance.

- AMD also requested clarity on the role, governance, and capacity of the CIAS, and for the CIAS to focus on those priorities for which research capacity exists.

Habitat Management

Within the Oceans Sector, Habitat Management Branch is responsible for reviewing proposals for the establishment of salmon farms to determine and address potential impacts on fish and fish habitat, as per section 35 of the *Fisheries Act* and DFO's Policy for the Management of Fish Habitat. During the course of Habitat reviews, if impacts to fish habitat are likely and these cannot be avoided through relocation, redesign and mitigation, Habitat can authorise

- élevage à terre, en particulier par rapport à l'avancement du concept de la ferme modèle, surtout la conception et des projets pilotes;
- élevage en cages, surtout :
  - augmenter les connaissances en sciences des sédiments et du milieu benthique et sur les exigences de surveillance;
  - raffiner les exigences pratiques et efficaces de la modélisation, de la surveillance et du compte rendu de la qualité de l'eau;
  - développer des modèles de prévision efficaces de la capacité d'assimilation de plans d'eau douce en appui de l'élevage en cages.

- La DGGA veut que Sciences l'aide à cerner les lacunes dans les connaissances en ce qui a trait aux priorités scientifiques énumérées ci-dessus et à formuler les questions de sorte à améliorer la qualité des réponses.

- La DGGA désire également que Sciences appuie la prise de décisions, les communique, interprète et mette en contexte l'information scientifique diffusée à l'externe, et contribue à l'essor de la performance industrielle, économique et environnementale.

- La DGGA a demandé un éclaircissement du rôle, de la gouvernance et de la capacité du CSIA, et que le CSIA se focalise sur les priorités pour lesquelles une capacité de recherche existe.

Gestion de l'habitat

Au sein du secteur des Océans, la Direction de la gestion de l'habitat examine les propositions d'établissement d'exploitations salmonicoles afin de déterminer les répercussions possibles sur le poisson et son habitat, et de trouver des solutions, conformément à l'article 35 de la *Loi sur les pêches* et à la Politique du MPO sur la gestion de l'habitat du poisson. Au cours de ces examens, si l'on se rend compte que les répercussions sur l'habitat du poisson sont

the activity under subsection 35(2) of the *Fisheries Act* or reject the activity. DFO Habitat determines whether an authorization should be issued based upon acceptability of the impacts to fish habitat and acceptability of the fish habitat compensation.[3]

inévitables même par des mesures de réinstallation, de reconception et d'atténuation, le promoteur devra obtenir une autorisation en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches*, sinon sa demande sera refusée. Le MPO détermine si une autorisation doit être accordée selon l'acceptabilité des répercussions pour l'habitat du poisson et l'acceptabilité de la compensation de l'habitat du poisson.[4]

Chad Ziai, Habitat Biologist, presented the science needs for Fish Habitat Management (see Appendix 6). The major points of his presentation were:

Chad Ziai, biologiste de l'habitat, présente les besoins en recherche de Gestion de l'habitat (voir l'annexe 6). Il fait les grands points suivants :

- Habitat Management reviews aquaculture proposals and decides on if/how the proposed sites and operations may/will impact fish habitat, in particular through organic deposition. Three key factors are considered in the evaluation: i) habitat status and health; ii) assessment of specific effect; and iii) effectiveness of management plans to mitigate the effects.

- Gestion de l'habitat examine les propositions d'établissement d'installations aquacoles et décide si/comment les sites et les activités proposés peuvent/pourront avoir des répercussions sur l'habitat du poisson, en particulier par le dépôt de matières organiques. L'examen porte sur trois facteurs : (i) l'état de l'habitat; (ii) les effets particuliers; et (iii) l'efficacité des mesures d'atténuation de ces effets.

- Habitat Management has received significant DFO Science advice to date on aquaculture through the CSAS finfish and shellfish NAPs, the State of Knowledge reports, and advice on regionally specific projects, culture types, areas, etc.

- Jusqu'à maintenant, Gestion de l'habitat a reçu beaucoup d'avis de Sciences en ce qui concerne l'aquaculture par le biais des processus de consultation scientifique nationale du SCCS sur le poisson et les mollusques, les rapports sur l'état des connaissances, etc.

- The steps in the risk management framework that are used in Fish Habitat decision making were reviewed, as well as how the framework utilises science advice.

- Chad passe en revue les étapes du cadre de gestion du risque que Gestion de l'habitat utilise pour prendre des décisions et établit où les avis scientifiques s'y inscrivent.

- A brief overview was given on Pathways of Effects (POE), which are used to communicate the effects of concern to Habitat Management. A process currently is underway to identify the POEs for aquaculture, which is being lead by AMD. For POEs to be useful, agreement is required on the specific stressors to a habitat, the indicators of an effect, and the actual effect.

- Chad fait un bref survol des diagrammes de la séquence des effets (SE), qui servent à communiquer les effets préoccupants à Gestion de l'habitat. Un processus est en cours pour identifier les SE pour l'aquaculture, sous la direction de la DGGA. Pour que les SE soient utiles, il faut convenir des agresseurs particuliers à un habitat, des indicateurs de l'effet et de l'effet réel.

[3] See http://www.dfo-mpo.gc.ca/aquaculture/governance/role_e.htm. Viewed July 02, 2007.
[4] Voir http://www.dfo-mpo.gc.ca/aquaculture/governance/role_f.htm. Accédé le 2 juillet 2007.

- Habitat Management uses a risk matrix to identify the risk of an effect.
- Adaptive management is used in all habitat management decisions.
- As experience is gained, approaches can be refined (i.e., a more streamlined framework for low, medium, and high risk sites).

Discussion

Following the presentations there were general discussions around the following points:

1. There were many researchers that expressed the point that in their experiences it appears that the aquaculture sector, as an aquatic resource user and a food producing industry, is being treated differently than other aquatic resource users (i.e., more strict application of regulations to the aquaculture sector). This is probably the result of aquaculture being identified as the new player (compared to fishing and agriculture), and with increased pressure from environmental groups to protect and conserve the environment, it is easier to be "hard nosed" with a newer sector than an established sector.

2. There were some discussions on the lack of knowledge available to make sound regulatory decisions. There is a clear gap in the knowledge and understanding of the cumulative effects of aquaculture operations on the ecosystem, thus regulatory decisions are mainly (if not solely) based on near field effects (i.e., the foot-print of the farm). The question was raised by researchers as to whether there is a need to generate information on the far-field effects of aquaculture operations, and if so, how will this information be utilised to inform decision making?

The researchers also wanted AMD to be more specific/focused in their science needs. Although AMD presented a broad brush

- Gestion de l'habitat utilise une matrice des risques pour établir le risque d'un effet.
- Toutes les décisions de gestion de l'habitat reposent sur la gestion adaptative.
- Avec l'expérience, les approches seront raffinées (le cadre sera simplifié : sites à risque faible, sites à risque modéré et sites à risque élevé).

Discussion

Une discussion générale des points suivants suit les présentations.

1. Selon de nombreux chercheurs, il semble de leur expérience que le secteur de l'aqua-culture, un utilisateur de ressources aqua-tiques et une industrie productrice d'aliments, n'est pas traité de la même manière que les autres utilisateurs de ces ressources (c.-à-d. que les règlements y sont appliqués plus rigoureusement). Cela résulte probablement du fait que l'aquaculture est considérée comme la dernière arrivée (en comparaison de la pêche et de l'agriculture). Et à cause des pressions accrues exercées par des groupes environnementalistes pour protéger et conserver l'environnement, il est plus facile d'être rigide avec un secteur nouveau qu'avec un secteur établi.

2. Le manque de connaissances requises pour prendre des décisions réglementaires solides est abordé. Il existe des lacunes évidentes dans les connaissances et la compréhension des effets cumulatifs des activités aquacoles sur l'écosystème, de sorte que les décisions réglementaires reposent principalement (sinon uniquement) sur les effets à proximité (c.-à-d. l'empreinte d'une ferme au fond). Des chercheurs soulèvent la question à savoir s'il est nécessaire de recueillir de l'information sur les effets à distance des activités aquacoles et, dans ce cas, comment elle sera utilisée pour éclairer la prise de décision.

Les chercheurs veulent également que la DGGA précise davantage ses besoins de recherche. Bien qu'elle ait donné un aperçu

overview of their science priorities for finfish, shellfish, and freshwater aquaculture, it was not expected that the CIAS deliver on all these priorities in the short-term. However, it was expected that the CIAS offer a value added approach to regional science activities by coordinating research activities to address national level priorities. It was noted that there are certain areas, such as nutrition, where capacity does not exist in DFO. Thus, for the CIAS to deliver on science needs relating to nutrition, the department must be supportive of addressing such capacity needs.

de ses priorités de recherche en ce qui concerne les poissons, les mollusques et l'aquaculture en eau douce, la DGGA ne s'attend pas à ce que le CSIA les exécutent toutes à court terme. Mais elle s'attend à ce que le CSIA offre une approche par la valeur ajoutée aux activités scientifiques régionales en coordonnant les activités de recherche pour répondre aux priorités nationales. Il existe des domaines, comme la nutrition, pour lesquels le MPO ne possède pas une capacité de recherche. Donc, pour que le CSIA soit en mesure de répondre aux besoins scientifiques en matière de nutrition, le Ministère doit pouvoir répondre à de tels besoins de capacité.

New aquaculture programming can be a mechanism by which to address the lack of capacity in priority areas for DFO aquaculture science. If new aquaculture programming was made available, it would enable DFO to be more proactive in leading the sector towards sustainable development. Obtaining new aquaculture programming is a high priority for the DFO Minister.

De nouveaux programmes en aquaculture pourraient être un moyen de combler l'absence de capacité dans les domaines prioritaires en sciences de l'aquaculture. Si de tels programmes étaient disponibles, le MPO pourrait être plus proactif pour amener le secteur vers le développement durable. La création de nouveaux programmes en aquaculture est une priorité élevée du Ministre.

Identification of Research Initiatives

To help identify priority research topics and approaches, the issues and needs that were presented by AMD and Habitat Management were categorised into theme areas. These theme areas were identified as:

Habitat Management Related Issues

1) Assess habitat health/sensitivity/status in a pre-operation state (i.e., baseline)
2) Predict habitat effects (cause and effect) using Pathways of Effects and relevant models
3) Quantify habitat effects through field data collection
4) Monitor effectiveness of management mitigation (i.e., develop effective management protocols)

AMD Related Issues

5) Interactions of wild and farmed organisms (genetic/health/ecology)
6) Mitigating epibionts / invasive species from culture operations

Initiatives de recherche

Pour aider à identifier les sujets de recherche prioritaires et les approches, les enjeux et les besoins présentés par la DGGA et Gestion de l'habitat sont classés par thème. Les thèmes sont les suivants :

Questions reliées à la gestion de l'habitat

1) Évaluer la santé/la sensibilité/l'état de l'habitat précédant les activités aquacoles
2) Prédire les effets sur l'habitat (cause à effet) à l'aide des diagrammes de la séquence des effets et des modèles pertinents
3) Quantifier les effets sur l'habitat par la collecte de données sur le terrain
4) Surveiller l'efficacité des mesures d'atténuation (c.-à-d. élaborer des protocoles de gestion)

Questions reliées à la DGGA

5) Interactions entre les organismes sauvages et les organismes d'élevage (génétique, santé, écologie)
6) Atténuation des effets des épibiontes/des espèces envahissantes attribuables aux activités aquacoles

7) Alternate rearing strategies
8) Development of therapeutants, vaccines, and antifoulants

The participants were divided into four break-out groups with each break-out group being assigned two of the above theme areas. Each break-out group was requested to discuss each area and determine, among other things, (i) whether information is already available to address the issues, (ii) what areas of focus are required to address the issues, (iii) whether DFO currently is undertaking research activity in these areas, (iv) the new research initiatives required to address the issues, (v) the objectives of such research, (vi) expertise, funds and equipment required to carrying out the research, and (vii) relevant collaborations and partnerships for the research (Appendix 7).

Theme 1: Assess Habitat Health

The break-out group noted that for freshwater environments there is little to no information available, and for marine environments there is some knowledge available for sensitive habitats, but there is a lack of knowledge on the relationship between trophic levels. More information is required in order to assess habitat health effectively, and the main areas of focus for research should be on indicators of habitat health (e.g., species and physical parameters), the resiliency of habitat to potential impacts (i.e., pathways of effects), and prediction of effects (i.e., assimilative capacity models). Discussion on costs for such research initiatives was limited due to time constraints.

Theme 2: Predict Habitat Effects

The break-out group noted that there is a significant difference between predicting far-field and near-field habitat effects. In freshwater environments, there is limited knowledge available for predicting both far-field and near-field effects. In marine systems, there is a great deal of information for near shore effects, but significant gaps for far-field effects. The areas of research focus for predicting both far- and near-field effects should be on using appropriate models to (i) predict habitat effects of activities, (ii) estimate cumulative impacts, and (iii) scale the effects from a local area to a larger bay/lake area. It also is necessary to ensure that inputs to

7) Stratégies d'élevage de remplacement
8) Développement d'agents thérapeutiques, de vaccins et d'agents antisalissures

Les participants sont divisés en quatre petits groupes. Chacun est assigné deux des thèmes ci-dessus, pour lesquels il doit établir ce qui suit : (i) si de l'information est déjà disponible pour régler ces questions, (ii) les sujets de recherche prioritaires pour régler ces questions (iii) si le MPO mène déjà des activités de recherche sur ces sujets, (iv) les nouvelles initiatives de recherche requises pour régler ces questions, (v) les objectifs de ces recherche, (vi) les compétences, les fonds et l'équipement requis pour mener ces recherches et (vii) les collaborations et les partenariats pertinents pour mener ces recherches (annexe 7).

Thème 1 : Évaluer la santé de l'habitat

Le groupe chargé de ce thème indique que peu ou pas d'information est disponible sur les milieux d'eau douce. Un peu d'information est disponible sur les habitats marins sensibles, mais on ne dispose pas de connaissances sur la relation entre les niveaux trophiques. Plus d'information est requise pour être en mesure de bien évaluer la santé de l'habitat. Les sujets de recherche prioritaires sont l'établissement d'indicateurs de la santé de l'habitat (p. ex. espèces et paramètres physiques), la tolérance de l'habitat aux effets potentiels (séquence des effets) et la prédiction des effets (modèles de la capacité d'assimilation). La discussion des coûts de ces initiatives de recherche est courte en raison du manque de temps.

Thème 2 : Prédire les effets sur l'habitat

Le groupe chargé de ce thème indique qu'il y a une différence significative entre la prédiction des effets à distance et des effets à proximité. Peu d'information est disponible pour prédire les effets à distance et es effets à proximité dans les milieux d'eau douce. Pour ce qui est des milieux marins, beaucoup d'information est disponible pour prédire les effets au voisinage des côtes, mais il existe de grandes lacunes pour ce qui est des effets à distance. Les priorité de recherche sur les effets à proximité et à distance devraient être l'utilisation de modèles appropriés pour (i) prédire les effets des activités aquacoles sur l'habitat,

relevant models are accurate and reliable; thus additional research is required to better understand (i) quantity and quality of excess organic material as well as its distribution (including resuspension) from aquaculture operations, (ii) ecosystem indicators of effects from aquaculture operations, and (iii) spatial and temporal variability of oceanographic parameters. These are necessary for calibration and validation of the relevant models. The use of models can greatly assist policy and decision makers in making management and regulatory decisions pertaining to potential ecosystem effects of aquaculture operations. Most of this research should take place in the short-term, due to its importance in management decisions, and capacity exists within the department for the marine ecosystems, whereas additional support and equipment is required in the freshwater ecosystems. Funding requirements were not identified, but it was recognised that over a three to five year period, many hundreds of thousands of dollars would be required. For effective and efficient delivery of research results, collaborations should be encouraged among DFO researchers across all regions and partnerships should be forged with relevant university researchers and industry.

(ii) estimer les effets cumulatifs et (iii) rapporter les effets à l'échelle locale à l'échelle d'une baie/d'un lac. Il faut également voir à ce que les données d'entrée pour les modèles pertinents soient précises et fiables, ce qui nécessitera des recherches additionnelles pour mieux comprendre (i) la quantité et la qualité des déchets organiques provenant d'installations aquacoles ainsi que leur distribution et leur remise en suspension, (ii) les indicateurs éco-systémiques des effets des activités aquacoles et (iii) la variabilité spatiale et temporelle des paramètres océanographiques. Ces facteurs sont nécessaires pour l'étalonnage et la validation des modèles pertinents. L'utilisation de modèles peut grandement aider les décideurs et les responsables des politiques à prendre des décisions de gestion et de régle-mentation relatives aux effets écosystémiques potentiels d'activités aquacoles. La plupart de ces recherches devraient être réalisées à court terme en raison de leur importance pour les décisions de gestion. Le Ministère possède la capacité dans le cas des écosystèmes marins, mais un soutien et de l'équipement additionnels sont requis pour les écosystèmes d'eau douce. Les fonds requis ne sont pas établis, mais le groupe reconnaît que des centaines de milliers de dollars seront requis sur une période de trois à cinq ans. Afin que les recherches soient exécutées de façon efficace et efficiente, la collaboration entre les chercheurs du MPO de toutes les régions devrait être encouragée et des partenariats avec des chercheurs uni-versitaires et des membres de l'industrie et devraient être forgés.

Theme 3: Quantify Habitat Effects Through Field Data Collection

The break-out group noted that there is knowledge available for the marine near-field benthic geochemistry, but there is very little knowledge of marine pelagic effects or the general ecosystem. In addition, there is little knowledge of freshwater systems. The areas of research that are necessary to focus on to address this Theme area include (i) determining approaches to quantify the cumulative impacts of all stressors within an ecosystem, (ii) identifying indicators (e.g., plankton) and thresholds that relate to impacts on pelagic structure and function, (iii) understanding temporal and spatial scale or

Thème 3 : Quantifier les effets sur l'habitat par la collecte de données sur le terrain

Le groupe chargé de ce thème indique que des données sont disponibles sur la géochimie du milieu marin benthique à proximité d'installa-tions aquacoles, mais très peu sur les effets sur le milieu pélagique marin ou l'écosystème en général. Peu de données sont disponibles pour les systèmes d'eau douce. Les priorités de recherche pour ce thème sont les suivantes : (i) établir des approches pour quantifier les effets cumulatifs de tous les agresseurs dans un écosystème, (ii) identifier des indicateurs (p. ex. plancton) et des seuils des effets sur la structure et la fonction du milieu pélagique,

zone of impact, (iv) understanding the assimilative capacity of different substrates under different loading and oceanographic conditions, (v) investigating freshwater systems, and (vi) validating DEPOMOD and other relevant models for particle transport. Most of these research areas would require a sustained effort of at least three to five years, with the overall objective of validating a Pathways of Effects approach for aquaculture. Costs for such research initiatives are estimated to be in the many hundreds of thousands of dollars, requiring collaborations among DFO researchers from all regions as well as partnerships with relevant experts in other government departments, academia, and industry.

Theme 4: Monitor Effectiveness of Management Mitigation

The break-out group noted that there is knowledge in this area for marine environments, but virtually no knowledge for freshwater environments. The areas of research proposed for this area included (i) developing statistically valid sampling designs with temporal and spatial considerations, (ii) developing improved indicator methodologies, (iii) Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) considerations for mitigation of effects, and (iv) developing freshwater indicators for ecosystem and benthic health. Again, most of the proposed research areas would require a sustained three to five years with funding requirements in the hundreds of thousands of dollars. It also was noted that development of statistically valid sampling designs was considered very important to achieve in the short term, and could be done using existing capacity within DFO.

Theme 5: Interactions of Wild and Farmed Organisms

The break-out group suggested that there was a need to distinguish between farmed finfish and shellfish when considering potential interactions that each may have on wild organisms. Furthermore, the break-out group suggested that research activity should be categorised into two broad areas: inter-specific

(iii) établir l'échelle temporelle et spatiale des effets ou la zone touchée, (iv) établir la capacité d'assimilation de divers substrats dans des conditions de charge et des conditions océanographiques différentes, (v) étudier les systèmes d'eau douce et (vi) valider DEPOMOD et d'autres modèles pertinents pour le transport des particules. Un effort de recherche soutenu d'au moins trois à cinq ans est requis pour la plupart de ces sujets de recherche, l'objectif global étant la validation d'un diagramme de la séquence des effets pour l'aquaculture. Les coûts de ces initiatives de recherche se situent dans les centaines de milliers de dollars. Elles nécessiteraient une collaboration entre les chercheurs du MPO de toutes les régions, ainsi que la conclusion de partenariats avec des spécialistes d'autres ministères, d'universités et de l'industrie.

Thème 4 : Surveiller l'efficacité des mesures d'atténuation

Le groupe responsable indique qu'il existe des données à ce titre pour le milieu marin, mais presque aucune pour le milieu d'eau douce. Les priorités de recherche pour ce thème sont les suivantes : (i) élaborer des plans d'échantillonnage temporel et spatial statisti-quement valides, (ii) raffiner les méthodes des indicateurs, (iii) tenir compte de l'aquaculture multitrophique intégrée (AMTI) pour atténuer les effets et (iv) développer des indicateurs pour les écosystèmes d'eau douce et la santé du milieu benthique. À nouveau, un effort de recherche soutenu d'au moins trois à cinq ans est requis pour la plupart de ces sujets de recherche, ainsi que des fonds se situant dans les centaines de milliers de dollars. Il est très important que des plans d'échantillonnage statistiquement valides soient élaborés pour obtenir des résultats à court terme, et le MPO possède la capacité pour le faire.

Thème 5 : Établir les interactions entre les organismes sauvages et les organismes d'élevage

Le groupe responsable est d'avis qu'il faut faire la distinction entre le poisson d'élevage et les mollusques d'élevage dans l'étude de leurs interactions potentielles avec des organismes sauvages. Il suggère en outre que les activités de recherche soient divisées en deux grandes catégories : les effets

and intra-specific effects. Each of these areas is broken down further into genetic effects, competition effects, increased predation, and susceptibility to disease. For both the inter-specific and intra-specific effects pertaining to finfish, although some research activity is focused currently on genetics and disease effects, much more is required. As well, increased research activity on the effects of competition and predation is required. For both the inter-specific and intra-specific effects pertaining to shellfish, there is limited research on-going in most areas, and increased efforts are required to reach a solid understanding of the interactions between wild and farmed populations of shellfish. For both finfish and shellfish, the expertise exists within DFO to lead the necessary research in collaboration with researchers from other government departments and academia, but significant funds (i.e., millions of dollars) are required over a sustained three to five year period (or longer) to achieve the necessary results in this theme area to support policy and management decisions.

Theme 6: Mitigating Epibionts and Invasive Species

The break-out group noted that there have been recent research efforts within DFO on controlling epibionts and invasives due to high profile outbreaks of invasives on aquaculture farms (e.g., tunicates in PEI). There is further need to conduct short term research on the ecosystem impacts of increased populations of epibionts and invasives associated with aquaculture sites. In addition, further research activity is required on developing control strategies, including understanding the ecosystem effects of those control strategies. As well, there is a need for developing effective and efficient monitoring tools and techniques to evaluate the effectiveness of the control strategies.

Theme 7: Alternate Rearing Strategies

The break-out group suggested there were four main areas where research should be concentrated with respect to minimising ecosystem interactions of aquaculture operations. These include closed containment, open ocean aquaculture, integrated multi-trophic aquaculture, and

interspécifiques et les effets intraspécifiques et que chacune soit subdivisée comme suit : effets génétiques, effets de la compétition, vulnérabilité aux maladies et prédation accrue. Des recherches sont en cours sur les effets interspécifiques et intraspécifiques attribuables au poisson d'élevage au plan de la génétique et des maladies, mais il reste encore beaucoup à faire. D'autres recherches sur les effets de la compétition et de la prédation sont également requises. Peu de recherche sur les effets inter-spécifiques et les effets intraspécifiques des mollusques cultivés sont en cours, et il faut en mener davantage pour bien comprendre les interactions entre les populations de mollusques sauvages et les mollusques cultivés. Le MPO possède la capacité de mener les recherches nécessaires sur les poissons et les mollusques en collaboration avec des chercheurs d'autres ministères et d'universités, mais de fortes sommes (des millions de dollars) seront requises sur une période de trois à cinq ans (ou plus) pour obtenir les résultats visés pour ce thème en appui des décisions de gestion et d'orientation.

Thème 6 : Atténuer les effets des épibiontes et des espèces envahissantes

Le groupe chargé de ce thème prend note que le MPO a récemment mené des recherches sur la lutte contre les épibiontes et les espèces envahissantes par suite des flambées notoires d'espèces envahissantes dans des fermes aquacoles (p. ex. de tuniciers à l'Î.-P.-É.). Il faut mener des recherches à court terme sur les effets écosystémiques des populations d'épibiontes et d'espèces envahissantes plus abondantes associées aux sites aquacoles. D'autres recherches sont également requises dans le but d'établir des stratégies de lutte contre ces ravageurs et de comprendre les effets écosystémiques de celles-ci. Des outils et des techniques de surveillance efficaces et efficients doivent être développés pour évaluer l'efficacité de ces stratégies.

Thème 7 : Nouvelles stratégies de culture

Le groupe chargé de ce thème suggère que les recherches portent sur quatre sujets visant à minimiser les interactions entre l'écosystème et les activités aquacoles, soit l'élevage en circuit fermé, l'élevage en pleine mer, l'aquaculture multitrophique intégrée et les aliments nouveaux. Des données existent

alternate feeds. There is some existing knowledge for each of these areas, but DFO is marginally involved in the latter two areas and needs to be more involved in all these areas. For the first three areas mentioned above, the specific research projects that were suggested related to (i) improving the understanding of the degree of protection for the ecosystem, (ii) technical design issues, (iii) the potential change in behaviour of farmed fish, and (iv) the potential interactions with wild populations and the subsequent consequences. It also was suggested that there be a peer-review of the science available on the ecosystem effects of aquaculture operations (as practiced in Canada). For alternate feeds, specific research projects suggested were (i) to identify alternate protein and lipid sources and develop optimal diets for farmed fish, (ii) improve food conversion ratios, and (iii) alter nutritional composition of feeds so as to minimise ecosystem impacts and improve settling rates of excess organic material. The costs for these research projects were estimated to be low to moderate, but required multi-year funding commitments. As these projects would directly enable the sustainable development of the sector, it was suggested that many of these research activities be in collaboration with provincial governments and industry.

sur chacun de ces sujets. Par contre, le MPO ne participe que marginalement aux travaux sur les deux derniers sujets et il doit y participer davantage. Pour les trois premiers sujets qu'il a identifiés, le groupe suggère que les projets de recherche suivants soient menés : (i) étude du niveau de protection de l'écosystème, (ii) questions de conception technique, (iii) changement potentiel dans le comportement du poisson d'élevage et (iv) interactions potentielles entre les organismes d'élevage et les populations sauvages, et ses conséquences. Le groupe a également suggéré de soumettre les données disponibles sur les effets écosystémique des activités aquacoles (menées au Canada) à un examen par les pairs. Pour ce qui est des aliments nouveaux, il suggère que les projets de recherche suivants soient menés : (i) identification de nouvelles sources de protéines et de lipides et développement de régimes optimaux pour le poisson d'élevage, (ii) amélioration des indices de consommation et (iii) modification de la composition nutritive des aliments pour minimiser les effets écosystémiques et accroître le taux de sédimentation des restes de matières organiques. Les coûts de ces projets de recherche vont de faibles à modérés, mais un engagement financier pluriannuel est requis. Étant donné que ces projets faciliteront directement le développement durable de l'aquaculture, le groupe suggère qu'un grand nombre de ces activités de recherche soient menées en collaboration avec l'industrie et des gouvernements provinciaux.

Theme 8: Development of Therapeutants, Vaccines, and Antifoulants

The break-out group suggested that research activity should be targeted on three main areas:

i. Therapeutants, disinfectants, and anti-foulants – with research focused on addressing the environmental effects of new products, including dispersion studies (i.e., models) and the effects on wild populations;

ii. Antibiotics – with research focused on the interaction of antibiotics in sediments, dispersion of antibiotics, and microbial resistance; and

Thème 8 : Développement de vaccins, d'agents thérapeutiques et d'agents antisalissures

Le groupe chargé de ce thème suggère que les activités de recherche soient axées sur les trois grands sujets suivants :

i. agents thérapeutiques, désinfectants et agents antisalissures - études ciblées des incidences environnementales de produits nouveaux, y compris des études de leur dispersion (modèles) et de leurs effets sur les populations sauvages;

ii. antibiotiques – recherches axées sur l'interaction entre les antibiotiques et les sédiments, la dispersion des antibiotiques et la résistance microbienne;

iii. Vaccines – research should be focused on the development of new vaccines, but it was recognised that environmental impacts of vaccines are negligible.

These proposed research activities would require at least a three to five year committed funding strategy with costs estimated to be moderate to high. However, it was suggested that DFO has existing expertise and capacity to lead such research, but would require collaboration and partnering with other researchers from government departments, academia, and industry.

Discussions

It was noted by several researchers that clarification of client priority areas for research on a regular (e.g., annual or semi annual) basis is beneficial to organising research activities to best meet the needs of the department. It has been customary over recent years for DFO "bench-top" scientists to carry out research projects in isolation of departmental management (i.e., research priorities of management did not reach the researchers, nor did the research results reach the managers).

One of the main priority areas for research that was identified through this exercise was to improve the understanding of interactions between aquaculture operations and habitat health, since this is a major requirement for aquaculture governance renewal as well as aquaculture site assessments. Since DFO also is considering the development of a Centre of Expertise for habitat, it was questioned whether such research should be the responsibility of that COE. However, it was stated that the main objective of the habitat COE would be to classify habitat and to identify approaches to protect habitat productivity and capacity. Thus, the research areas proposed above would remain relevant to the CIAS since the objectives are to understand the interactions of aquaculture operations and habitat, as well as to identify approaches to mitigate any potential impacts.

Another perspective raised from Oceans Directorate was whether or not DFO can accurately define an aquaculture derived

iii. vaccins – recherches axées sur le développement de nouveaux vaccins, mais le groupe reconnaît que les incidences environnementales des vaccins sont négligeables.

Les activités de recherche proposées nécessiterait un engagement financier d'au moins trois à cinq ans. Les coûts estimés vont de modérés à élevés. Le groupe est d'avis que le MPO possède les compétences et la capacité de mener ces recherches, mais la collaboration et des partenariats avec des chercheurs d'autres ministères, d'universités et de l'industrie seraient requis.

Discussion

Plusieurs chercheurs indiquent que le fait de préciser régulièrement (sur une base annuelle ou semestrielle) les secteurs de recherche qui sont prioritaires pour les clients les aide à organiser leurs travaux de sorte à satisfaire les besoins du Ministère. Il est de règle depuis quelques années que les principaux chercheurs du MPO exécutent leurs projets de recherche en parallèle des gestionnaires (c.-à-d. que les priorités de recherche des gestionnaires ne sont pas communiquées aux chercheurs, et les résultats de recherche ne sont pas communiqués aux gestionnaires).

Une meilleure compréhension des effets des activités aquacoles sur la santé de l'habitat est reconnue comme l'une des priorités de recherche, étant donné que c'est l'une des principales exigences du renouvellement de la gouvernance de l'aquaculture et des évaluations des sites aquacoles. Étant donné que le MPO considère mettre sur pied un Centre d'excellence pour l'habitat, on se demande si ces recherches ne devraient pas être la responsabilité de ce CE. Mais comme le principal objectif de ce CE serait de classer les habitats et de cerner des approches pour protéger leur productivité et leur capacité, les secteurs de recherche proposés ci-dessus demeureraient pertinents pour le CSIA étant donné que les objectifs sont de comprendre les interactions entre les activités aquacoles et l'habitat ainsi que de trouver des approches pour atténuer ses incidences potentielles.

La DGO soulève la question à savoir si le MPO peut ou non définir précisément un effet écosystémique de l'aquaculture. Un tel

ecosystem effect. Such an effect should have measurable impacts on "ecosystem" productivity and/or biodiversity. From an oceans management perspective, aquaculture should not be treated as a separate entity, but rather as part of all activities that may cause ecosystem impacts. Thus, through such an approach (i.e., coastal zone management and integrated management), all activities within an ecosystem are managed so as to minimise the overall impacts to that ecosystem.

effet devrait avoir des incidences mesurables sur la productivité et/ou la biodiversité de l'écosystème. Du point de vue de la gestion des océans, l'aquaculture ne devrait pas être traitée comme un élément distinct, mais plutôt comme faisant partie de toutes les activités qui peuvent avoir des incidences écosystémiques. Par conséquent, grâce à une telle approche (gestion intégrée et gestion des zones côtières), toutes les activités menées dans un écosystème sont gérées de sorte à minimiser les incidences globales sur celui-ci.

SESSION 3: PROACTIVE RESEARCH

Prior to the workshop, participants were asked to identify and submit to the CIAS Secretariat regional emerging or priority issues relating to ecosystem research pertaining to aquaculture. The Secretariat summarised the regional issues submitted and presented it at the workshop. The task for this session was to:

- review and edit the summary of emerging regional issues;
- categorize the emerging issues into broader themes;
- compare the broader themes to those identified in Session 2: Reactive Research; and
- discuss relevant proactive research projects to address the emerging issues.

Summary of Emerging Issues

The participants broke up into regional groups and discussed and commented on the emerging issues within each region. Appendix 8 is a summary of the regional emerging issues identified at the workshop.

Relevance of Theme Areas to Emerging Issues

During a plenary discussion, the workshop participants suggested that the emerging regional issues could be categorised into the same broader theme areas as were identified in Session 2. As a result, the potential research projects that were identified in Session 2 to address the broad theme areas

SESSION 3 : RECHERCHE PROACTIVE

Avant la tenue de l'atelier, on a demandé aux participants d'identifier les enjeux régionaux nouveaux ou prioritaires reliés à la recherche écosystémique en aquaculture et de les présenter au Secrétariat du CSIA. Le Secrétariat les a résumés et les a présentés à l'atelier. Le but de cette session est :

- de revoir et de réviser le résumé des enjeux régionaux nouveaux;
- de classer les enjeux nouveaux en grands thèmes;
- de comparer ces grands thèmes à ceux identifiés durant la session 2 sur la recherche réactive;
- de discuter des projets de recherche proactive pertinents pour les enjeux nouveaux.

Résumé des enjeux nouveaux

Les participants se divisent en petits groupes et discutent des enjeux nouveaux dans chaque région. L'annexe 8 est un résumé des enjeux régionaux nouveaux identifiés.

Pertinence des thèmes pour les enjeux nouveaux

Durant une session plénière, les participants à l'atelier suggèrent que les nouveaux enjeux régionaux soient classés selon les mêmes grands thèmes identifiés durant la session 2. La répartition par catégorie des projets de recherche potentiels identifiés à la session 2 pour aborder les grands thèmes s'applique

also applied to addressing the emerging issues.

SESSION 4: POTENTIAL RESEARCH INITIATIVES FOR CIAS 2007-08 RESEARCH WORK PLAN

The main objective of this session was to identify potential research projects that would meet the priorities of the CIAS's internal clients (i.e., AMD, Habitat Management, and Oceans Directorate), and that could be incorporated within the CIAS 2007-08 work plan which was to be submitted to the National Science Directors Committee (NSDC) in April 2007. Prior to identifying such projects, the CIAS Director, Fred Page, provided an overview of the expectations of the NSDC pertaining to the various COE work plans.

CIAS Work Plan 2007-08 Criteria

Since the level of high priority funding that would be available for the various COEs in 2007-08 was unknown, the NSDC requested that each COE submit a research work plan consisting of a $100K research scenario, a $200K research scenario, and a $300K research scenario. Hence, the CIAS had to prepare three work plans consisting of relevant research projects with total funding requirements of $100K, $200K, and $300K. It was suggested that the $200K funding scenario would include the research projects identified in the $100K scenario plus other projects that totalled $100K for a total funding requirement of $200K. The same logic would apply for the $300K scenario.

In addition to the different funding scenarios, it was noted that the CIAS work plan needed to have short term successes (i.e., research deliverables that addressed a client need) on a national level. To ensure such successes, the work plan needed to consist of clearly defined research projects with national or inter-regional scope that had relevant deliverables which could be achieved by the end of the 2007-08 fiscal year. In addition, the CIAS work plan needed to incorporate performance indicators that could be used to measure the performance of the CIAS over time and estimate the probability of meeting its expectations. It also would be beneficial to

donc aussi aux nouveaux enjeux.

SESSION 4 : PROJETS DE RECHERCHE POTENTIELS POUR LE PLAN DE TRAVAUX DE RECHERCHE DU CSIA POUR 2007-2008

L'objectif principal de cette session est d'identifier les projets de recherche potentiels qui permettraient de répondre aux priorités des clients internes (DGGA, DGGH, DGO) du CSIA et pourraient être inclus dans le plan de travail du CSIA pour 2007-2008, qui doit être présenté au Comité national des directeurs des sciences (CNDS) en avril 2007. Avant d'identifier les projets, Fred Page, directeur du CSIA, donne un aperçu des attentes du CNDS en ce qui concerne les plans de travail des CE.

Plan de travail du CSIA pour 2007-2008 : critères

Comme le niveau de financement prioritaire disponible pour les CE en 2007-2008 est inconnu, le CNDS a demandé que chaque CE présente un plan de travail de recherche dans des scénarios de financement de 100 k$, 200 k$ et 300 k$. Le CSIA a donc dû préparer trois plans de travail pour des projets de recherche pertinents d'un coût total de 100 k$, 200 k$ et 300 k$. Il est suggéré que le scénario à 200 k$ inclut les projets de recherche du scénario à 100 k$, en plus d'autres projets à un coût de 100 k$. La même logique devrait être appliquée au scénario à 300 k$.

En plus des scénarios de financement, le plan de travail du CSIA doit donner des éléments livrables à court terme (résultats qui répondent aux besoins d'un client) au niveau national. Pour y arriver, il doit inclure des projets de recherche de portée nationale ou interrégionale, clairement définis, qui donnent des éléments livrables pertinents d'ici la fin de l'exercice 2007-2008. De plus, le plan de travail doit comprendre des indicateurs pouvant servir à mesurer la performance du CSIA au fil du temps et à estimer la probabilité que le plan satisfera aux attentes du CSIA. Il serait également indiqué de tenir un atelier de travail annuel

hold an annual workshop where all the CIAS funded research would be presented and discussed in the company of relevant researchers and client representatives.

It was decided that, through the use of break-out groups, the workshop participants would identify, if possible, one or two projects meeting the criteria described above for each of the eight broad theme areas identified in Session 2.

Potential Research Initiatives

For the theme areas identified by Habitat Management, the break-out groups combined the original four themes into two larger theme areas and identified three potential research projects:

Theme Area 1: Predicting Habitat Effects

- Project 1: Modelling ecosystem effects
    - this project would endeavour to develop a nationally consistent approach to modelling ecosystem effects relating to aquaculture operations. The project would have two parts: (i) employ DEPOMOD in all regions including field work to calibrate and validate the model for the unique conditions within each region; and (ii) test the application of a more versatile model, e.g., FVCOM, in regions that have experience and research expertise with the model (such as the Maritimes and Pacific Regions).

Theme Area 2: Quantifying and Monitoring Habitat Effects

- Project 1: Evaluate the effectiveness of monitoring designs
    - this project would investigate whether current monitoring programs satisfy the regulatory needs, and if not, how monitoring programs can be modified to meet nationally consistent regulatory needs.

où toutes les recherches financées par le CSIA seraient présentées et discutées en compagnie des chercheurs et représentants des clients concernés.

Il est décidé que les participants, divisés en petits groupes, identifieront, si possible, un ou deux projets qui satisfont aux critères ci-dessus pour chacun des huit grands thèmes établis durant la session 2.

Projets de recherche potentiels

Pour les thèmes établis par Gestion de l'habitat, les groupes regroupent les quatre thèmes originaux en deux grands thèmes et identifient trois projets de recherche :

Thème 1 : Prédiction des effets sur l'habitat

- Projet 1 : Modélisation des effets écosystémiques
    - Le but du projet serait d'élaborer une approche nationale uniforme de modélisation des effets écosystémiques de l'aquaculture. Le projet aurait deux volets : (i) utilisation de DEPOMOD dans toutes les régions, y compris des travaux sur le terrain pour étalonner et valider le modèle en regard des conditions uniques trouvées dans chaque région et (ii) vérifier l'application d'un modèle plus versatile, p. ex. FVCOM, dans les régions qui possèdent de l'expérience et du savoir-faire avec le modèle, comme les régions des Maritimes et du Pacifique.

Thème 2 : Quantification et surveillance des effets sur l'habitat

- Projet 1 : Évaluation de l'efficacité des programmes de surveillance
    - Ce projet verrait à établir si les programmes de surveillance actuels répondent aux exigences réglementaires et, si ce n'est pas le cas, comment ils peuvent être modifiés pour y satisfaire uniformément à l'échelle nationale.

- Project 2: Identify and evaluate tracers
    - the objective of this project would be to identify potential tracers of aquaculture organic material in the environment surrounding intensively-fed aquaculture operations and to assess their potential in both the near- and far-field environments.

For the theme areas identified by AMD, the break-out groups identified three potential projects relating to three theme areas:

Theme Area 3: Alternate Rearing Strategies

- Project 1: Alternate feeds to minimise ecosystem interactions
    - Of the four potential research areas discussed under alternate rearing strategies (i.e., alternate feeds, closed containment, IMTA, and open ocean culture), a project on alternate feeds was identified as the one that best met the criteria for the CIAS work plan. The main objective of this project was to complete a State of Knowledge on the composition, settling rates, etc. of ecosystem friendly feeds and develop test diets for *in situ* studies on its growth performance and environmental performance. The goal would be to develop aquaculture diets that have reduced environmental impacts compared to current commercial diets.

Theme Area 4: Interactions of Wild and Farmed Organisms

- Project 1: Competition for food between wild and cultured shellfish
    - In order to meet the criteria for the CIAS work plan, wild/cultured interactions were discussed specifically for shellfish and on the competition between wild and cultured species for the natural food supply, specifically plankton. The main goal of this project would be to evaluate the

- Projet 2 : Identification et évaluation de traceurs
    - L'objectif du projet serait d'identifier des traceurs potentiels des matières organiques issues d'installations d'élevage intensif de poissons et d'évaluer leur potentiel de dépistage de ces matières à proximité des installations et à distance.

Pour les thèmes cernés par la DGGA, les petits groupes identifient les trois projets potentiels suivants :

Thème 3 : Nouvelles stratégies d'élevage

- Projet 1 : Nouveaux aliments pour minimiser les interactions écosystémiques
    - Des quatre domaines de recherche potentiels s'inscrivant sous ce thème (nouveaux aliments, élevage en circuit fermé, AMTI et élevage en pleine mer), un projet sur les aliments nouveaux est considéré comme celui qui satisfait le mieux aux critères du plan de travail du CSIA. Le principal objectif de ce projet est d'établir l'état des connaissances sur la composition, la vitesse de sédimentation, etc., d'aliments écolo-giques et de développer de nouveaux aliments pour des études *in situ* visant à déterminer leur performance de croissance et leur performance environnementale. Le but serait de développer des aliments pour les poissons d'élevage qui ont moins d'incidences environnementales que les moulées commerciales utilisées à l'heure actuelle.

Thème 4 : Interactions entre les organismes cultivés et les organismes sauvages

- Projet 1 : Compétition pour la nourriture entre les bivalves cultivés et les bivalves sauvages
    - Afin de satisfaire aux critères du plan de travail du CSIA, les interactions entre les organismes cultivés et les organismes sauvages sont orientées sur la compétition pour la nourriture naturelle, soit le plancton, entre les bivalves cultivés et les bivalves sauvages. Le but principal du projet

effect of shellfish culture on natural food availability (i.e., changes in plankton size distribution and diversity) as well as its effects on wild bivalve production.

serait d'évaluer l'effet de la conchyliculture sur la disponibilité de nourriture naturelle (changements dans la diversité du plancton et sa répartition par taille) et de ses effets sur la production de bivalves sauvages.

Theme Area 5: Epibionts / Invasives

- Project 1: Establish an inventory of how industry controls epibionts
  - Epibionts are both native and exotic and can cause significant challenges for industry operations; thus research to address this issue is usually industry driven, and can be specific to local areas and oceanographic conditions. For shellfish, epibionts are an issue when they are attached to the animal, and for finfish, epibionts attached to grow-out structures are the concern. Hence, to address this issue it is important to have an understanding of techniques used for controlling epibionts, so that improvements on these techniques can evolve.

Thème 5 : Épibiontes / Espèces envahissantes

- Projet 1 : Dresser un inventaire des mesures de lutte contre les épibiontes
  - Les épibiontes, qu'ils soient indigènes ou exotiques, peuvent être une source de grands problèmes pour les aquaculteurs. L'industrie dicte donc habituellement les recherches qui doivent être menées pour les régler, et celles-ci peuvent cibler une région et des conditions océanographiques particulières. Dans le cas des bivalves, les épibiontes causent des problèmes lorsqu'ils s'y fixent et dans le cas des poissons, lorsqu'ils se fixent aux structures d'élevage. Pour être en mesure de régler le problème, il est important de comprendre les moyens de lutte contre ces organismes de sorte à pourvoir les améliorer.

For each of the projects identified above, workshop participants volunteered to establish a working group that would prepare a one-page proposal highlighting the objectives of the projects, details of the research method, collaborations, and estimated costs. In addition, the projects were ranked by workshop participants according to the following criteria:

- biggest impact on operational policy and decision making;
- national relevance;
- best value (relating to results delivered versus expenditures);
- client relevance; and
- probability of achieving stated deliverables.

Pour chacun des projets identifiés ci-dessus, les participants à l'atelier offrent d'établir un groupe d'étude qui rédigera une proposition d'une page signalant particulièrement les objectifs, les détails de la méthode de recherche, les collaborateurs et les coûts estimatifs. De plus, les participants classent les projets en regard des critères suivants :

- effet le plus grand sur la politique opérationnelle et la prise de décision;
- pertinence nationale;
- meilleur rapport coût/efficacité (résultats par rapport aux dépenses);
- pertinence pour les clients;
- probabilité de l'atteinte des résultats énoncés.

The outcome of the priority ranking by the workshop participants was:

Voici les résultats de la classification par ordre de priorité des projets de recherche ;

Proposed Research Initiative	Rank
Modelling ecosystem effects	1
Evaluate the effectiveness of monitoring designs	1
Identify and evaluate tracers	1
Alternate feeds to minimise ecosystem interactions	2
Competition for food between wild and cultured shellfish	2
Establish an inventory of how industry controls epibionts	3

Projet de recherche	Ordre
Modélisation des effets écosystémiques	1
Évaluation de l'efficacité des programmes de surveillance	1
Identification et évaluation de traceurs	1
Nouveaux aliments pour minimiser les interactions écosystémiques	2
Compétition pour la nourriture entre les bivalves cultivés et les bivalves sauvages	2
Dressage d'un inventaire des mesures de lutte contre les épibiontes utilisées par l'industrie	3

CONCLUSIONS

At the conclusion of the workshop five theme areas were identified by both the client representatives (AMD, Habitat Management, and Oceans Directorate) and the Science researchers. For each theme area, break-out groups identified a research project that had national scope and could have tangible results in one year for a budget of $100K or less. Also, for each theme area, participants volunteered to establish a working group that would develop a brief overview of the proposed project. Below are the theme areas, the proposed projects, and the participants (i.e., working group) that volunteered to develop a brief overview for each project.

Theme Area 1: Predicting Habitat Effects

Project 1: Modelling ecosystem effects

Task Group: Fred Page, Dario Stucchi, Cheryl Podemski, Andréa Weise, Abdou Chalabi

Theme Area 2: Quantifying and Monitoring Habitat Effects

Project 1: Evaluate the effectiveness of monitoring design against the regulatory process

Task Group: Peter Cranford, Fred Page, Dario Stucchi

Project 2: Identify and evaluate organic tracers to determine far field effects

Task Group: Terri Sutherland, Tim Milligan, Cheryl Podemski, Kats Haya

CONCLUSIONS

À la fin de l'atelier, les représentants des clients (DGGA, DGGH, DGO) et les chercheurs de Sciences identifient cinq thèmes de recherche. Pour chaque thème, les petits groupes cernent un projet de recherche de portée nationale qui pourrait donner des résultats concrets d'ici un an avec un budget de 100 k$ ou moins. Les participants offrent d'établir, pour chaque thème, un groupe d'étude qui verrait à préparer un bref survol du projet. Les thèmes, les projets et les participants (membres des groupes d'étude) qui ont offert de préparer les survols sont les suivants :

Thème 1 : Prédiction des effets sur l'habitat

Projet 1 : Modélisation des effets écosystémiques

Groupe d'étude : Fred Page, Dario Stucchi, Cheryl Podemski, Andréa Weise, Abdou Chalabi

Thème 2 : Quantification et surveillance des effets sur l'habitat

Projet 1 : Évaluation de l'efficacité du programme de surveillance par rapport au processus réglementaire

Groupe d'étude : Peter Cranford, Fred Page, Dario Stucchi

Projet 2 : Identification et évaluation de traceurs organiques pour déterminer les effets à distance

Groupe d'étude : Terri Sutherland, Tim Milligan, Cheryl Podemski, Kats Haya

Theme Area 3: Alternate Rearing Strategies

Project 1: Alternate feeds to minimise ecosystem interactions

Task Group: Steve MacDonald, Doug Geiling, Gehan Mabrouk, Kats Haya, Abdou Chalabi

Theme Area 4: Wild/Cultured Interactions

Project 1: Competition for food between wild and cultured shellfish

Task Group: Peter Cranford, Thomas Landry, Abdou Chalabi, Chris Mckindsey

Theme Area 5: Epibionts / Invasives

Project 1: Establish an inventory of how industry controls epibionts

Task Group: Chris Mckindsey

The CIAS Secretariat utilized the information gathered from the workshop, along with project overviews prepared by the working groups, to inform the preparation of the CIAS research work plan for 2007-08, which was submitted to the NSDC in April 2007.

Thème 3 : Stratégies de culture nouvelles

Projet 1 : Aliments nouveaux pour réduire au minimum les interactions écosystémiques

Groupe d'étude : Steve MacDonald, Doug Geiling, Gehan Mabrouk, Kats Haya, Abdou Chalabi

Thème 4 : Interactions entre les organismes cultivés et les organismes sauvages

Projet 1 : Compétition pour la nourriture entre les bivalves cultivés et les bivalves sauvages

Groupe d'étude : Peter Cranford, Thomas Landry, Abdou Chalabi, Chris Mckindsey

Thème 5 : Épibiontes / Espèces envahissantes

Projet 1 : Dresser un inventaire des mesures de lutte contre les épibiontes utilisées par l'industrie

Groupe d'étude : Chris Mckindsey

Le Secrétariat du CSIA a utilisé les renseignements recueillis dans le cadre de l'atelier et les aperçus des projets de recherche préparés par les groupes d'étude pour guider la préparation du plan de travail de recherche du CSIA pour 2007-2008, qui a été présenté au CNDS en avril 2007.

APPENDIX 1: Workshop Agenda.

ANNEXE 1. Ordre du jour de l'atelier.

DAY 1: Wednesday, February 28

Prior to 8:00	BREAKFAST	(on your own)
8:00 – 10:45	PLENARY	SESSION 1 - Introduction
10:45 – 11:00	BREAK	
11:00 – 12:30	PLENARY	SESSION 2 – Reactive Research Needs
12:30 – 1:30	LUNCH	(on your own)
1:30 – 3:30	PLEN / B-O	SESSION 2 – continued
3:30 – 3:45	BREAK	
3:45 – 6:00	B-O / PLEN	SESSION 2 – continued
	DINNER	(on your own; or restaurant reservations)

JOUR 1 : le mercredi 28 février 2007

Avant 8h	PETIT DÉJEUNER	(libre)
8h – 10h45	PLÉNIÈRE	SESSION 1 - Introduction
10h45 – 11h	PAUSE	
11h – 12h30	PLÉNIÈRE	SESSION 2 – Recherche réactive
12h30 – 13h30	DÉJEUNER	(libre)
13h30 – 15h30	PLÉNIERE/GROUPE	SESSION 2 – suite
15h30 – 15h45	PAUSE	
15h45 – 18h	GROUPE/PLÉNIÈRE	SESSION 2 – suite
	DÎNER	(libre)

DAY 2: Thursday, March 01

Prior to 8:00	BREAKFAST	(on your own)
8:00 – 9:00	PLENARY	SESSION 2 – Summary
9:00 – 10:00	B-O / PLEN	SESSION 3 – Proactive Research Needs
10:00 – 10:15	BREAK	
10:15 – 12:00	PLENARY	SESSION 3 – continued
12:00 – 1:00	LUNCH	
1:00 – 3:30	B-O / PLEN	SESSION 4 – Review/Conclusions
3:30 – 3:45	BREAK	
3:45 – 5:30	PLENARY	SESSION 4 – continued
	DINNER	(on your own; or restaurant reservations)

JOUR 2 : le jeudi 1er mars 2007

Avant 8h	PETIT DÉJEUNER	(libre)
8h – 9h	PLÉNIÈRE	SESSION 2 – Résumé
9h – 10h	GROUPE/PLÉNIÈRE	SESSION 3 – Recherche proactive
10h – 10h15	PAUSE	
10h15 – 12h	PLÉNIÈRE	SESSION 3 – suite
12h – 13h	DÉJEUNER	
13h – 15h30	GROUPE/PLÉNIÈRE	SESSION 4 – Récapitulation/Conclusions
15h30 – 15h45	PAUSE	
15h45 – 17h30	PLÉNIÈRE	SESSION 4 – suite
	DÎNER	(libre)

* B-O = BREAKOUT GROUPS
PLEN = PLENARY

DETAILED AGENDA

DAY 1: Wednesday, February 28, 2007

TIME	ITEM	DETAILS
Prior to 8:00	BREAKFAST	(on your own)
8:00 – 9:15	Welcome	Sylvain Paradis / Fred Page / Eddy Kennedy
	Overview of CIAS	DFO priorities; Science Renewal; Ecosystem-based management; workshop objectives; other details
9:15 – 10:45	Introductions	Round-table
10:45 – 11:00	BREAK	
11:00 – 12:30	Client Needs	National perspective incorporating regional needs; Prioritizing needs
12:30 – 1:30	LUNCH	(on your own)
1:30 – 2:00	Break-out Intro	Introduction to Breakouts
2:00 – 3:30	Break-out 1	What research is required to address needs
3:30 – 3:45	BREAK	
3:45 – 5:00	Break-out 2	Identify and prioritize potential initiatives
5:00 – 6:00	Break-out Summary	Review results and relate results with client needs
6:00 – 6:10	Preview Day 2	
	DINNER	(on your own; or restaurant reservations)

DETAILED AGENDA (continued)

DAY 2: Thursday, March 01, 2007

TIME	ITEM	DETAILS
Prior to 8:00	BREAKFAST	(on your own)
8:00 – 9:00	Review Day 1	Summary of expertise and capacities; clarification of client issues; identifying theme areas for future research
9:00 – 10:00	Emerging Needs	Regional break-outs to identify relevant emerging issues in each region
10:00 – 10:15	BREAK	
10:15 – 11:00	Emerging Needs	Relate emerging needs to the theme areas identified from Day 1 discussions
11:00 – 12:00	Project descriptions	Discussion on proposed projects to meet the habitat related theme areas
12:00 – 1:00	LUNCH	(on your own)
1:00 – 2:30	Break-out	Identify national research projects for each theme area
2:30 – 3:30	Break-out Summary	Review results and relate results with emerging needs
3:30 – 3:45	BREAK	Picture of workshop participants
3:45 – 5:00	Research work plan	Review and discuss draft ecosystem work plan and next steps
5:00 – 5:30	Summary/Closing	Fred Page
	DINNER	(on your own; or restaurant reservations)

ORDRE DU JOUR DÉTAILLÉ

JOUR 1 : le mercredi 28 février 2007

HEURE	POINT	DÉTAILS
Avant 8h	PETIT DÉJEUNER	(libre)
8h – 9h15	Mot de bienvenue	Sylvain Paradis / Fred Page / Eddy Kennedy
	Situation du CSIA	Priorités du MPO; Renouvellement des Sciences; Gestion écosystémique; Objectifs de l'atelier; autres détails
9h15 – 10h45	Présentation	Table ronde
10h45 – 11h	PAUSE	
11h – 12h30	Besoins des clients	Perspective nationale incorporant les besoins régionaux et priorisation des besoins
12h30 – 13h30	DÉJEUNER	(libre)
13h30 – 14h	Travaux en groupes	Introduction aux travaux en groupes
14h – 15h30	Travaux 1	Recherches requises pour répondre aux besoins
15h30 – 15h45	PAUSE	
15h45 – 17h	Travaux 2	Identifier et prioriser les initiatives potentielles
17h – 18h	Résumé	Revue des résultat des travaux en groupes et mise en relation avec les besoins des clients
18h – 18h10	Aperçu du jour 2	
	DÎNER	(libre)

ORDRE DU JOUR DÉTAILLÉ (suite)

JOUR 2 : le jeudi 1er mars 2007

HEURE	POINT	DÉTAILS
Avant 8h	PETIT DÉJEUNER	(libre)
8h – 9h	Revue du jour 1	Résumé des compétences et des capacités; précision des enjeux des clients; identification de thèmes pour des recherches futures
9h – 10h	Besoins nouveaux	Travaux en petits groupes pour identifier les enjeux nouveaux pertinents dans chaque région
10h – 10h15	PAUSE	
10h15 – 11h	Besoins nouveaux	Relation entre les enjeux nouveaux et les thèmes identifiés au jour 1
11h – 12h	Description des projets	Discussion sur les projets proposés pour régler les questions d'habitat
12h – 13h	DÉJEUNER (libre)	
13h – 14h30	Travaux en groupes	Établissement des projets de recherche pour chaque thème
14h30 – 15h30	Résumé des groupes	Revue des résultats et mise en relation avec les besoins nouveaux
15h30 – 15h45	PAUSE	Photo des participants à l'atelier
15h45 – 17h	Plan de recherche	Revue et discussion de l'ébauche du plan de travaux de recherche écosystémique et prochaines étapes
17h – 17h30	Résumé/Ajournement	Fred Page
	DÎNER	(libre)

APPENDIX 2: List of Workshop Participants.

ANNEXE 2. Liste des participants à l'atelier

Name / Nom	Sector / Secteur	Region / Région
Fred Page (co-chair/coprés.)	Science/Sciences	Maritimes (SABS/SBSA)
Eddy Kennedy (co-chair/coprés.)	Science/Sciences	Maritimes (SABS/SBSA)
Joe Craig	Science/Sciences	Nfld./T.-N. (NWAFC/CPANO)
Keith Clarke	Science/Sciences	Nfld./T.-N. (NWAFC/CPANO)
Gehan Mabrouk	Science/Sciences	Nfld./T.-N. (NWAFC/CPANO)
Sharon Kenny	Science/Sciences	Nfld./T.-N. (NWAFC/CPANO)
Tim Milligan	Science/Sciences	Maritimes (BIO/IOB)
Peter Cranford	Science/Sciences	Maritimes (BIO/IOB)
Kats Haya	Science/Sciences	Maritimes (SABS/SBSA)
Brian Glebe	Science/Sciences	Maritimes (SABS/SBSA)
Thomas Landry	Science/Sciences	Gulf/Golfe (GFC/CPG)
Marc Ouellette	Science/Sciences	Gulf/Golfe (GFC/CPG)
Leslie Ann Davidson	Science/Sciences	Gulf/Golfe (GFC/CPG)
Matthew Hardy	Science/Sciences	Gulf/Golfe (GFC/CPG)
Chris Mckindsey	Science/Sciences	Québec (IML)
Philippe Archambault	Science/Sciences	Québec (IML)
Andréa Weise	Science/Sciences	Québec (IML)
Cheryl Podemski	Science/Sciences	C&A (FWI/IED)
Doug Geiling	Science/Sciences	C&A (GLLFAS/LGLPSA)
Chris Pearce	Science/Sciences	Pacific/Pacifique (PBS/SBP)
Terri Sutherland	Science/Sciences	Pacific/Pacifique (CAER/CRAE)
Steve MacDonald	Science/Sciences	Pacific/Pacifique (CAER/CRAE)
Dario Stucchi	Science/Sciences	Pacific/Pacifique (IOS/ISM)
Mike Stoneman	Science/Sciences	NCR (NHQ)/RCN (AC)
Edward Black	Science/Sciences	NCR (NHQ)/RCN (AC)
Christie Whelan	Science/Sciences	NCR (NHQ)/RCN (AC)
Sylvain Paradis	Science/Sciences	NCR (NHQ)/RCN (AC)
Mark Burgham	AMD-FAM/DGGA-GPA	NCR (NHQ/RCN (AC)
Stewart Lindale	AMD-FAM/DGGA-GPA	NCR (NHQ)/RCN (AC)
Ed Porter	AMD-FAM/DGGA-GPA	NCR (NHQ)/RCN (AC)
Chad Ziai	Habitat	NCR (NHQ)/RCN (AC)
Abdou Chalabi	Oceans/Océans	NCR (NHQ)/RCN (AC)

APPENDIX 3: Ecosystem Workshop: Introductory Remarks. A presentation by Fred Page, Director, CIAS.

ANNEXE 3. Atelier du CSIA : Observations préliminaires par Fred Page, directeur du CSIA.

DFO Centre for Integrated Aquaculture Science:

Ecosystem Workshop

Introductory Remarks

DFO Centre for Integrated Aquaculture Science:

Status of the CIAS

Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS)

- The CIAS is a DFO virtual Centre of Expertise with the secretariat located at SABS and participants from all major DFO research facilities, freshwater and marine, across the country.
- The CIAS is one of about 14 DFO COEs that are being created as part of DFO Science renewal.
- The TOR for the CIAS were developed by Eddy Kennedy, Jay Parsons and Fred Page with guidance and approval from a steering committee made up largely of line managers from DFO laboratories in each region and NHQ, all with an interest in aquaculture.
- TOR for CIAS officially approved by NSDC February 20th, 2007

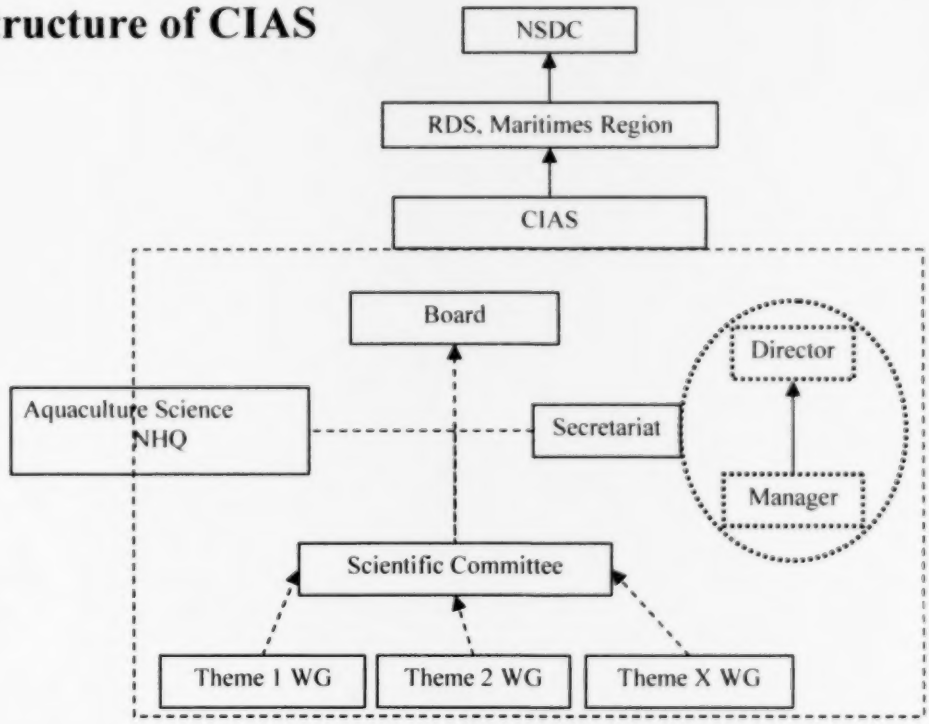
CIAS Mandate

To lead, facilitate, coordinate and implement an inter-regional and nationally integrated DFO aquaculture research program that supports and enhances aquaculture development and management within Canada in accordance with relevant inter-regional and national priorities of DFO Science clients, and with a focus on ecosystem-based management framework.

CIAS Objectives

- Develop an awareness within the DFO Science community of the aquaculture related objectives and priorities of the Department, including emerging issues that require a science response;
- Identify, implement, and coordinate national and inter-regional research activities that address the relevant departmental aquaculture needs and priorities;
- Identify new capacities and expertise required to address existing and emerging aquaculture science issues;
- Facilitate inter- and cross-laboratory partnerships as required to address DFO aquaculture science priorities in an effective and efficient manner, and within an integrated research framework;
- Communicate within DFO science and to its clients (i) the priority needs for DFO aquaculture science, (ii) the science activities being conducted to meet those needs, and (iii) the results of those activities

Structure of CIAS



CIAS Deliverables: Common to All COEs

- Annual Meeting with NSDC in November to discuss priorities
- Annual Research Plan in February for Budget Allocation in March
  - Reflect NSDC HR strategy and annual work plan
  - Reflect partnering strategy
  - Detail key **research activities necessary to support federal and departmental priorities** (existing and emerging)
  - Outline proposed projects, including outcomes, partners, and external funding sources
  - Detail reporting and **evaluation criteria**
- Annual Communications Plan in February with update in July
  - Develop website (March 2007)
  - Link website to DFO Homepage
  - Develop consistent COE homepage content (annual research plan, partners, projects)
  - Create a COE logo?
  - Use existing tools to more effectively reach broader audiences
  - Identify target audiences
- Annual Report Preparation in May due in July
  - Report all activities undertaken by COE for the year
  - Identify partners and contributions
  - Detail publications and reports, including electronic location
  - Evaluate outcomes against criteria detailed in Research Plan

DFO Centre for Integrated Aquaculture Science:

Workshop Overview

Why an Ecosystem Aquaculture Workshop?

- The Department's overall operating umbrella or policy is that of an ecosystem approach to aquatic usage.
- Sylvain and Serge identified this focus as a place to start for the Aquaculture COE and set aside the money to get started.

Structure of Workshop

- Introduction
  - *An ecosystem based management and development context*
  - *Who we are, what we are doing, who are we doing it with, what priorities are we addressing?*
- Reactive
  - *What are the internal client priorities?*
- Proactive
  - *What are the scientists' priorities?*
- Next steps?

Workshop Objectives

- Begin establishing a national network of aquaculture scientists

and

- Generate contributions to the Research Work plan

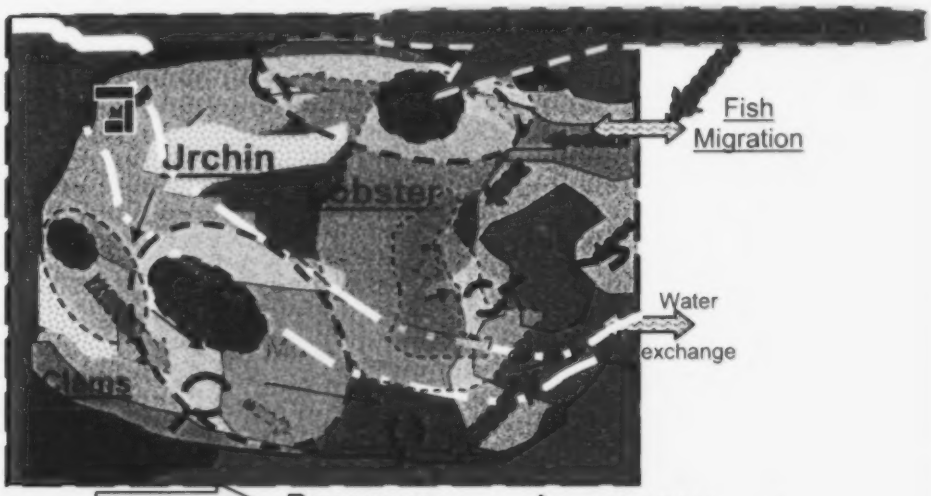
  i.e. identify research themes and priorities that are of inter-regional and national relevance to client needs

CIAS Ecosystem Workshop

Aquaculture within an Ecosystem Based Approach:

An Initial Perspective

A Coastal Zone Spatial Perspective



Habitat
- *substrate*
- *water, currents, T.S, DO*
- *biology*
  VECS
  marshes, birds, whales, etc.

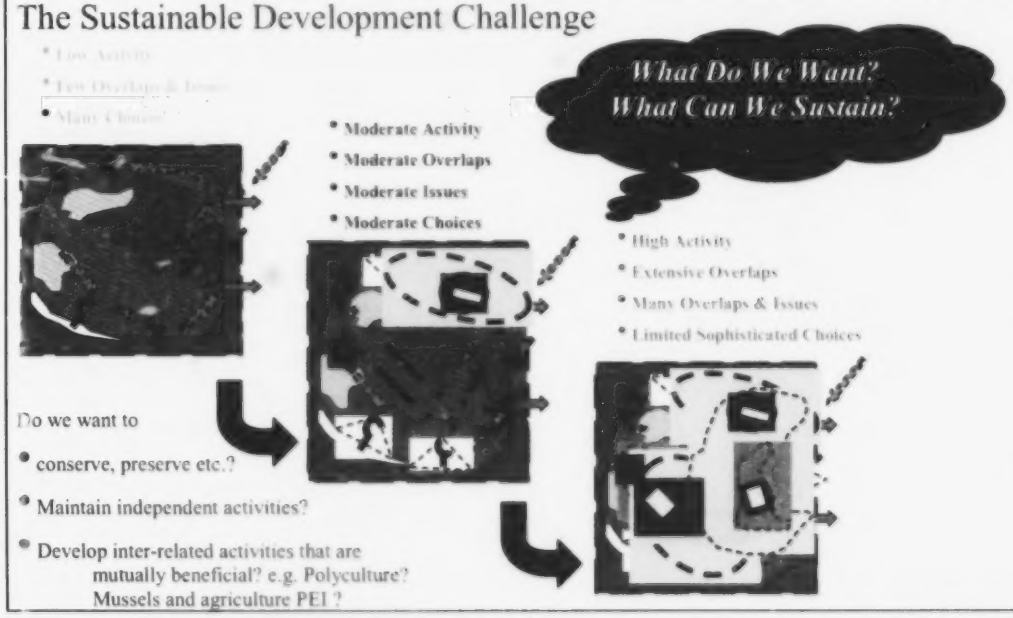
Resources
- *fish*
- *invertebrates*
- *seaweed*
- *scenery*
- *water, energy*
- *gravel*
- *etc*

Activities
- *Fishing, Aquaculture*
- *Industrial Inputs*
- *Recreation*
- *Excavation*

Zones of Influence (near field, far-field)

Infrastructure
- *Wharves, Nav. Channels*

The Sustainable Development Challenge



Do we want to
- conserve, preserve etc.?
- Maintain independent activities?
- Develop inter-related activities that are mutually beneficial? e.g. Polyculture? Mussels and agriculture PEI ?

An Integrated Framework for EBM

DYNAMIC CONTEXT

e.g. Climate Change, Regime Shifts, Free Trade, Global Trade, Oil Prices,

GOVERNANCE OBJECTIVES[1]

Ecosystem/Conserv

Habitat (Phys/Chem)

- *Landscape*
- *Water Properties*
- *Water Quality*

Productivity

- *Primary*
- *Trophic Structure*
- *Pop. Gen. Time*

Biodiversity

- *Pop*
- *Species*
- *Communities*

Social

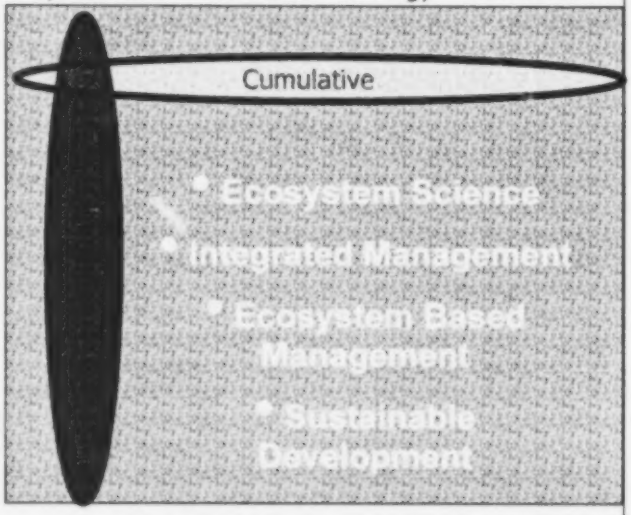
- Jobs
- Communities

Economics

- Wealth

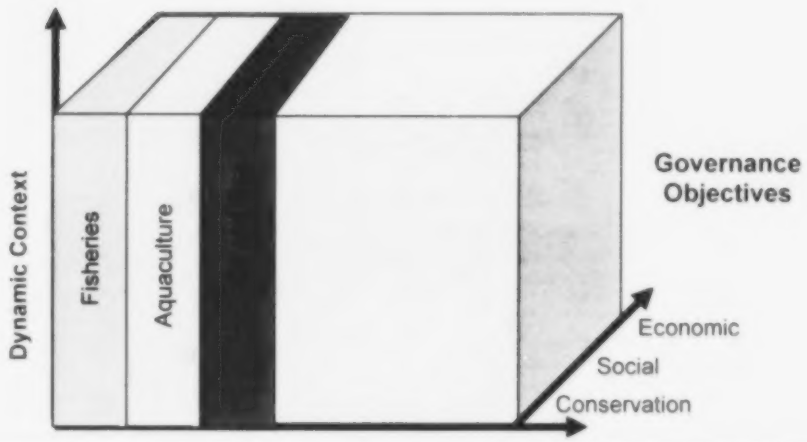
MANAGED ACTIVITIES

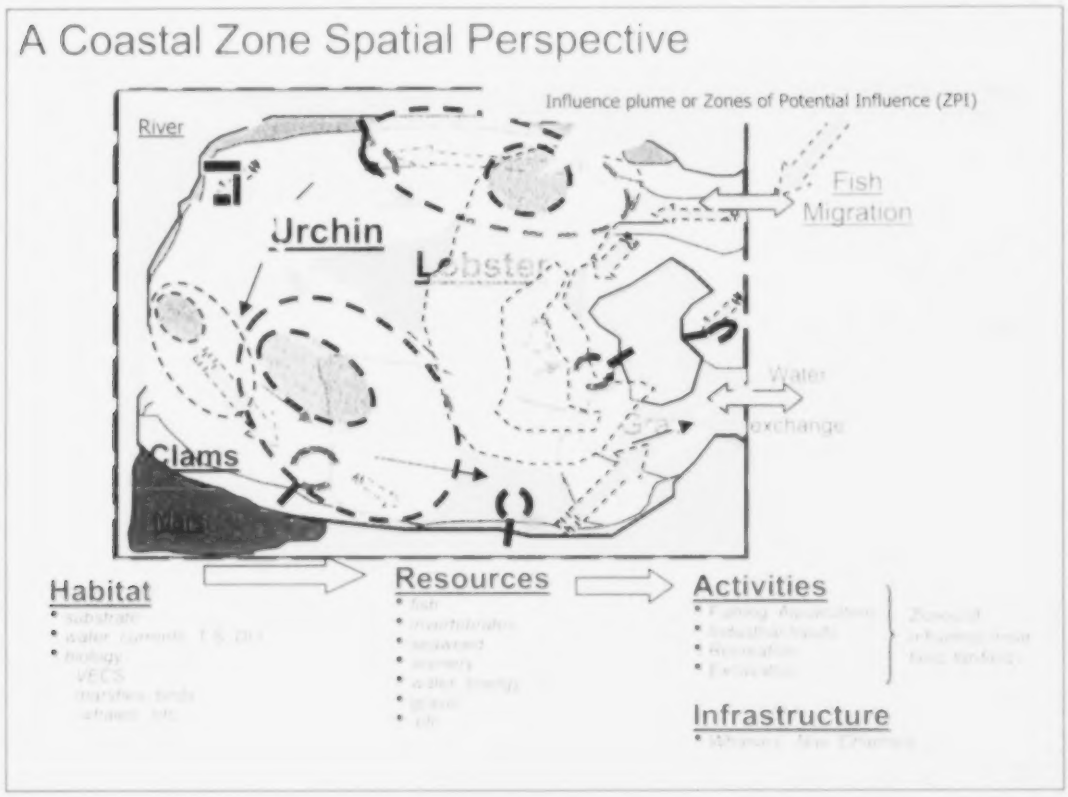
Aquaculture *Fisheries* *Energy* *Trans etc.*

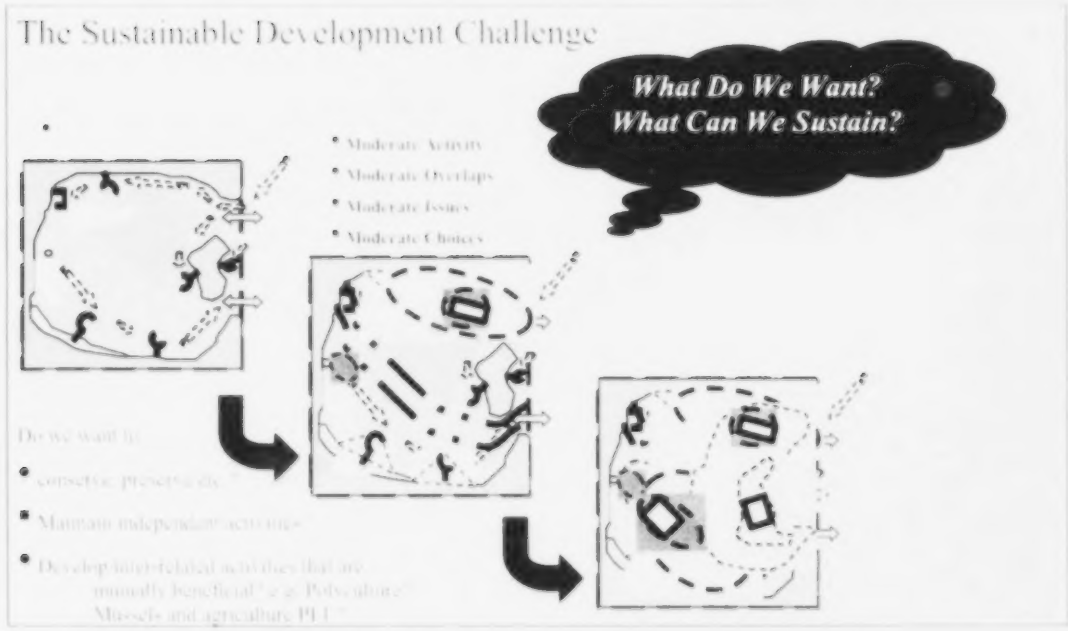


Sources: [1] Jamieson et al. 2001; O'Boyle & Keizer 2003

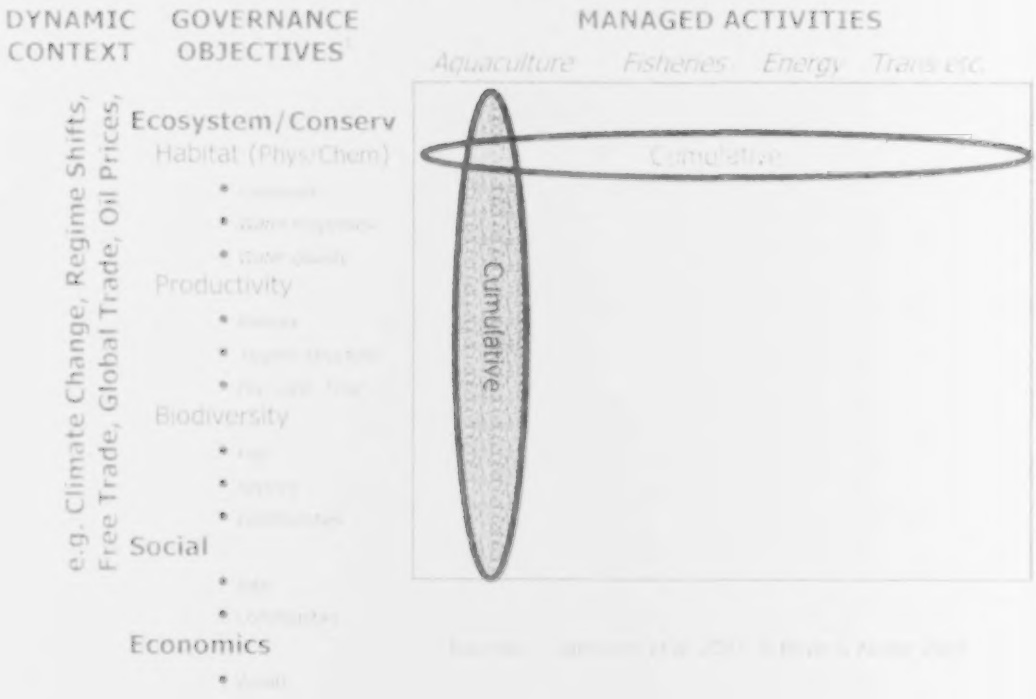
Sustainable Aquaculture and CIAS Research Domain



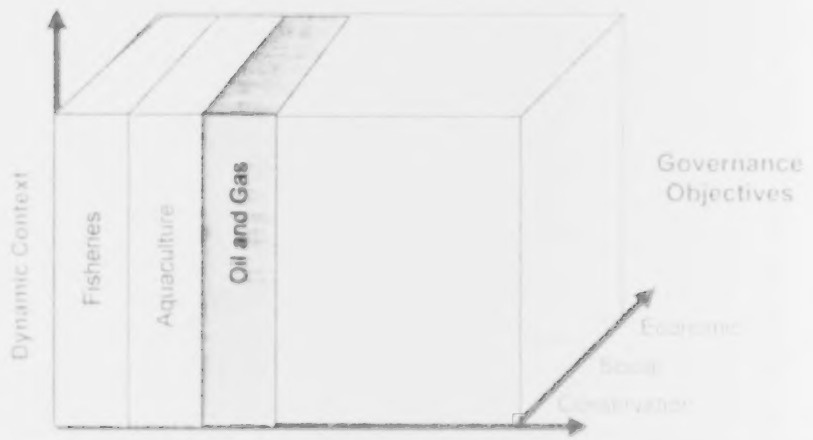

A Coastal Zone Spatial Perspective
Influence plume or Zones of Potential Influence (ZPI)
River
Urchin
Lobster
Fish
Migration
Water
exchange
Clams
Habitat
Resources
Activities
Infrastructure


The Sustainable Development Challenge
What Do We Want?
What Can We Sustain?

An Integrated Framework for EBM



Sustainable Aquaculture and CIAS Research Domain



Ecosystem Science Framework (ESF)

- Ecosystem science is the foundation for the science needed to support the integrated management of diverse human activities that are regularly undertaken in the same area.

- The scientific research should improve our knowledge of key ecosystem relationships and linkages to human activities and be broadly applicable to all Departmental responsibilities.

- Ecosystem science provides decision-makers managing activities, habitat, oceans resources and the recovery of species-at-risk essential advice on how these activities interact with each other and affect aquatic ecosystems.

- Ecosystem science is needed to inform the Department's policies and management practices and determine the necessary features of our Science activities.

- Science advice should be provided in an ecosystem perspective and be integrated across client Sectors

SMB Priority Areas

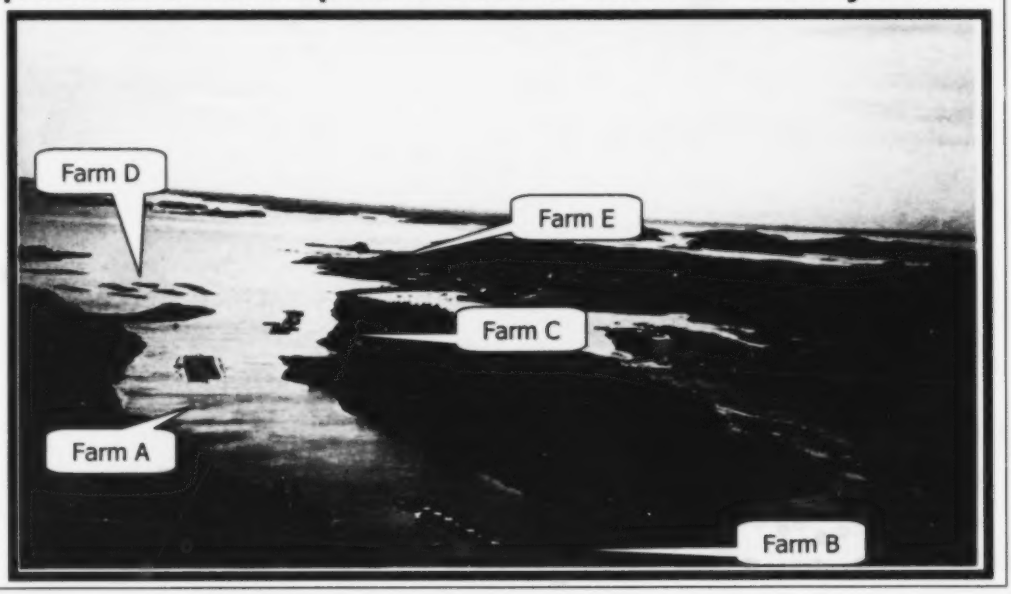
DFO Science Management Board (SMB) under the banner of "Science in Support of Ecosystem Based Management" has provided eight priority areas:

1. Set clear objectives for monitoring and protection
2. Develop ecosystem indicators and reporting systems
3. Develop risk-based frameworks
4. Generate integrated information for fisheries (*and aquaculture*)[1] management
5. Identify habitats of special importance and sensitivity
6. Consider impacts on aquatic biodiversity (SARA & invasive species)
7. Understand pathways-of-effects driving change
8. Understand climate variability and impacts on resources

Notes:

- **#4** I added (and aquaculture)[1]
- all priorities seem relevant to aquaculture research, with the possible exception of #5
- Report suggests #s1,2,3 and 6 provide direct and immediate benefits regarding support of the aquaculture client sector whereas **#s 4,5, 7,8** provide indirect and immediate benefits regarding support of the aquaculture client sector

Aquaculture Development Occurs within an Ecosystem



DFO's Aquaculture Policy Framework 2000-01

OVERALL GOVERNMENT OBJECTIVE: build a stronger Canada and secure a higher quality of life for all Canadians through an Ecosystem Based Approach

SUSTAINABLE* AQUACULTURE DEVELOPMENT
*(develop aquatic culture of organisms while upholding *environmental, social & economic sustainability goals of*

REGULATOR
increase **public confidence**

9 Policy Principles
5 Sustainability Themes

ENABLER
increase **industry's competitiveness**

Ecosystem	Friendly	Production

Priorities
for policy, regulation and programs (eg. science)

- Responsible stewardship
- Sound env. Management
- Clean water
- Wild fish conservation
- Habitat protection
- Share aquatic space (ICZM)
- Preserve navigational safety
- Proactive site selection
- Animal health
- Encourage innovation Eliminate escapes
- Product Diversification
  - New species
  - New Production Approaches
  - New Products (eg. Biomedical)
- Healthy products
- Value added
- Food safety (supply & quality)

Sustainable Aquaculture: Egg to Market Perspective

Species | **Managed Activity Within an Ecosystem Context** | **Goal**

xxxx Broodstock egg juvenile growout harvest process market

- More Jobs
- Greater Wealth
- Healthy Env.

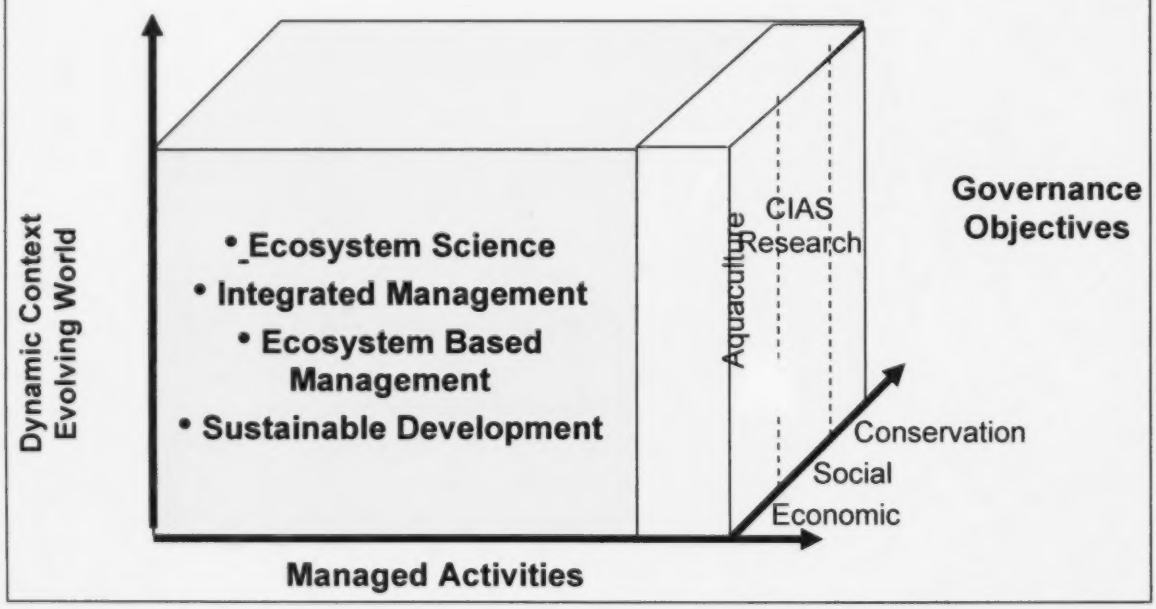
Ecosystem Friendly Aquaculture is about Production Approach not just environmental impact

Many spp.

Many challenges
Many interactions
Many research projects
Limited Capacity (people, dollars, etc.)

- CIAS goal is to conduct efficient research that gives us the biggest bang for the buck in terms of enhancing the chance of achieving the goals with some national and inter-regional coherence to our science.
- Because there are so many challenges and research possibilities we need to try to identify and focus research resources on the limiting or most critical challenges (i.e. client needs).

Sustainable Aquaculture fits within EBM



DFO 5-Year Research Agenda 2007-12

Priority Areas for Aquaculture Research

- investigating disease transmission (bi-directional) between wild and cultured stocks and developing aquaculture vaccines
- Developing biological and oceanographic models, collecting lab and field data to allow prediction of ecological effects (near and far-field) of aquaculture, and determining the carrying capacity of aquaculture areas
- Assessing the risk of genetic and ecological interaction between cultured, enhanced (e.g. hatchery) and wild fish, developing technology to minimize wild/cultured fish interactions, and assessing efficacy of captive breeding programs for endangered stock rebuilding
- Assessing the impact of aquaculture on species at risk
- Developing high-efficiency, environmentally-friendly, and industry-diversifying culture technologies for salmon, alternative fish, shellfish and algal species
- Using biotechnology, genomics, and genetics to improve commercially important traits (e.g. growth and reproduction) and assess changes from wild type for use in risk assessments

APPENDIX 4: Summary of participant introductions: Indications of capacity for ecosystem research within DFO.

Discipline/Expertise:

- Acoustic detection
- Acoustic remote sensing
- Analytic biochemistry
- Aquatic animal health
- Aquatic invasive species
- Aquatic toxicology
- Benthic biodiversity
- Benthic ecology
- Benthic transport of materials
- Bivalve physiology
- Carrying capacity
- Culture technology
- Decision support
- Diet formulation
- Ecosystem function
- Ecosystem health
- Ecotoxicology
- Environmental. Interactions
- Exotic species interactions
- Experimental design
- Fish communities
- Fish genetics
- Fish physiology
- Freshwater benthic ecology
- Habitat science
- Harmful algae monitoring
- Impact assessment
- Modelling
- Nutrition
- Oceanography
- Organic chemistry
- Parasitology
- Reproductive technologies
- Sampling design
- Scuba diving
- Sedimentology
- Tracers of aquaculture material
- Video surveys
- Wild-cultured interactions

Aquaculture Related Research Focus:

- Alternate species development
- Aquatic animal health
- Benthic organic enrichment

ANNEXE 4. Résumé des présentations des participants : indication de la capacité de recherche écosystémique au sein du MPO.

Discipline/Compétences :

- Détection acoustique
- Télédétection acoustique
- Biochimie analytique
- Santé des animaux aquatiques
- Espèces aquatiques envahissantes
- Toxicologie aquatique
- Biodiversité benthique
- Écologie benthique
- Transport benthique de matériaux
- Physiologie des bivalves
- Capacité de charge
- Techniques de culture
- Aide à la décision
- Formulation des aliments
- Fonction de l'écosystème
- Santé de l'écosystème
- Écotoxicologie
- Interactions environnementales
- Interactions avec des espèces exotiques
- Protocole expérimental
- Communautés de poissons
- Génétique du poisson
- Physiologie du poisson
- Écologie des eaux douces benthiques
- Sciences de l'habitat
- Surveillance des algues nuisibles
- Évaluation des impacts
- Modélisation
- Nutrition
- Océanographie
- Chimie organique
- Parasitologie
- Techniques de reproduction
- Protocole d'échantillonnage
- Plongée autonome
- Sédimentologie
- Traceurs des déchets aquacoles
- Relevés en vidéo
- Interactions saumon sauvage - saumon d'élevage

Cibles des travaux de recherche en aquaculture :

- Développement de nouvelles espèces
- Santé des animaux aquatiques
- Enrichissement organique du milieu benthique

- Bivalve-ecosystem interactions (local to bay scale)
- Characteristics of food pellets to minimise organic matter loss
- Coastal zone management
- Disease spread modelling
- Diversification of land-based aquaculture
- Ecological consequences of non-indigenous, domesticated, wild introgression
- Environmental carrying capacity
- Environmental effects of dams
- Environmental indicators
- Environmental interactions
- Environmental monitoring
- Escape-wild fish interactions
- Exotic species and culture interactions
- Freshwater lake (whole ecosystem) experiment
- Fish/forestry interactions
- Habitat effects
- Harmful algae monitoring
- Interactions of chemical wastes and therapeutants
- IMTA
- Nutrient and energy values of optimal fish diets
- Phytoplankton dynamics
- Quantifying mussel seed quality
- Quantitative genetic improvement
- Reproductive control strategies (triploidy, monosex)
- Scallop production
- Sea lice transport
- Shellfish production
- Site access/siting
- Strain selection
- Toxicology of biotoxins
- Vaccinology
- Waste dispersal modelling
- Waste treatment
- Wild/culture salmon interactions

- Interactions bivalves - écosystème (de l'échelle locale à l'échelle d'une baie)
- Caractéristiques des granulés pour minimiser la perte de matière organique
- Gestion des zones côtières
- Modélisation de la propagation de maladies
- Diversification de l'aquaculture terrestre
- Incidences écologiques d'organismes sauvages non indigènes domestiqués
- Capacité de charge de l'environnement
- Effets environnementaux des barrages
- Indicateurs environnementaux
- Interactions environnementales
- Surveillance environnementale
- Interactions entre les évadés et les sauvages
- Interactions espèces exotiques - espèces élevées
- Expérience en lac d'eau douce (écosystème entier)
- Interactions poissons - foresterie
- Effets sur l'habitat
- Surveillance des algues nuisibles
- Interactions des résidus chimiques et des agents thérapeutiques
- AMTI
- Valeurs nutritive et énergétique d'aliments pour poissons optimaux
- Dynamique du phytoplancton
- Quantification de la qualité du naissain de moule
- Amélioration génétique quantitative
- Stratégies de contrôle de la reproduction (triploïdie, monosexe)
- Production de pétoncles
- Transport du pou du poisson
- Production de mollusques
- Accès/choix de site
- Sélection de souches
- Toxicologie des biotoxines
- Vaccinologie
- Modélisation de la dispersion des déchets
- Traitement des déchets
- Interactions organismes sauvages - organismes d'élevage

Capacity/Equipment:

- Acoustic Doppler profiler
- Analytical instrumentation for biochemical and chemical analysis
- ATVs
- Benthic chambers

Capacité/Équipement :

- Profileur acoustique Doppler
- Instruments d'analyse biochimique et chimique
- VTT
- Chambres benthiques

- Benthic geochemistry analysis
- Benthic taxonomists (contracts)
- Circulation models
- CTDs
- Current meters
- Depositional models
- Drifters
- Dry labs
- Early rearing and broodstock holding tanks
- Electrophoresis systems
- Environmental sampling/sensing/ analysis gear
- Experimental sea cage (10T/yr prod.)
- FLOWCAM
- Gas chromatograph/ HPLC
- GIS software
- Histology lab
- Incubation
- *In situ* particle size (LISST, DFC)
- *In situ* size and settling column Tripod (INSSECT)
- Lab Carousel (annular flume)
- Level 2 quarantine lab
- Mini-flume
- Pelagic mapping technology (BIO-Acrobat sensor platform)
- QTC View V (shallow water seabed classification system)
- Radio telemetry and PIT gear
- Real Time PCR
- Recirculating aquaria
- ROV
- Sampling gear
- SCUBA equipment
- Sea Carousel (*in situ* flume)
- Sediment traps and corers
- SEM and TEM
- Small vessels
- Telemetry equipment (acoustic, radio, PIT)
- Tow-cam
- Underwater cameras
- Vehicles
- VEMCO temp. recorders
- Wave sensors
- Wet labs
- Weather stations
- YSI probes

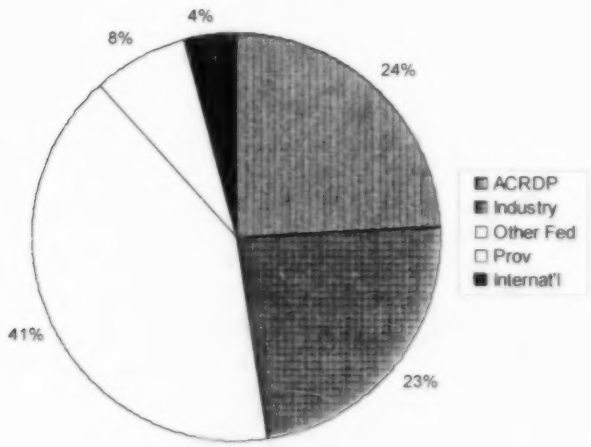
- Analyse géochimique du milieu benthique
- Taxinomistes (contrats)
- Modèles de circulation
- Sondes CTD
- Courantomètres
- Modèles de dépôt
- Dériveurs
- Labos arides
- Bassins d'élevage de juvéniles et de stabulation de géniteurs
- Systèmes d'électrophorèse
- Matériel d'échantillonnage/de captage/d'analyse de variables environnementales
- Cage d'élevage expérimental en mer (10 t/an)
- FLOWCAM
- Chromatographe en phase gazeuse/CLHP
- Logiciel SIG
- Labo d'histologie
- Incubation
- Analyseurs granulométriques *in situ* (LISST, DFC)
- *In situ* size and settling column Tripod (INSSECT)
- Bassin de labo circulaire
- Labo de quarantaine de niveau 2
- Mini-canal
- Technologie de cartographie pélagique (véhicule remorqué BIO-Acrobat)
- QTC View V (système de classification des fonds en eau peu profonde)
- Système de radio-télémesure et PIT
- PCR en temps réel
- Aquariums en circuit fermé
- ROV
- Matériel d'échantillonnage
- Équipement de plongée
- Sea Carousel (canal *in situ*)
- Trappes et carottiers à sédiments
- MEB et MET
- Petites embarcations
- Équipement de télémétrie (acoustique, radio, PIT)
- Towcam
- Caméras sous-marines
- Véhicules
- Thermomètres enregistreurs VEMCO
- Capteurs de vagues
- Aqualabos
- Postes météorologiques
- YSI probes

Funding Sources

A summary of the funding sources for the various projects discussed (Figure 1) showed that federal funds other than ACRDP, such as DFO A-base, DFO strategic funds, NSERC, AquaNet, and other federal departments, was more frequently stated as a source of funds (i.e., 41% of the time) than the other sources. ACRDP and industry were the next most frequently listed at 24% and 23% of the time, respectively. Provincial and international funds were the least frequently listed at 8% and 4%, respectively.

Sources de financement

Un résumé des sources de financement des divers projets discutés (figure 1) révèle que des fonds fédéraux autres que le PCRDA, comme les services votés du MPO, les fonds stratégiques du MPO, le CRSNG, AquaNet et d'autres ministères, en constituent la principale source de financement (41 %). Puis viennent le PCRDA (24 %) et l'industrie (23 %). Les fonds provinciaux (8 %) et les fonds étrangers (4 %) comptent pour peu.



NOTE: Other Fed = funds from DFO A-base, DFO strategic funds, NSERC, AquaNet, other federal departments, etc.

Figure 1: The frequency of funding sources mentioned for each of the research projects discussed by the DFO researchers.

REMARQUE : Other Fed = services votés du MPO, fonds stratégiques du MPO, CRSNG, AquaNet, autres ministères, etc.

Figure 1. Fréquence de mention des sources de fonds pour chaque projet de recherche discuté par les chercheurs du MPO.

Science Relevance

Each researcher was asked to identify the objectives of the DFO Five-Year Research Plan (2007-2012), specific to Sustainability of Aquaculture, to which each research project contributes. The six objectives specific to the Sustainability of Aquaculture are:

1. Investigating disease transmission (bi-directional) between wild and cultured stocks and developing aquaculture

Pertinence pour Sciences

On a demandé à chaque chercheur d'identifier les objectifs particuliers au volet Durabilité de l'aquaculture du Plan de recherche quinquennal du MPO (2007-2012), auquel chaque projet de recherche contribue. Les six objectifs particuliers à ce volet sont les suivants :

1. *Maladies (Disease)* – Étude de la transmission des maladies (bidirectionnelle) entre des organismes

vaccines. This was denoted as *Disease*.

2. Developing biological and oceanographic models, collecting lab and field data to allow prediction of ecological effects (near and far-field) of aquaculture, and determining the carrying capacity of aquaculture areas. This was denoted as *Models*.

3. Assessing the risk of genetic and ecological interaction between cultured, enhanced (e.g. hatchery) and wild fish, developing technology to minimize wild/cultured fish interactions, and assessing efficacy of captive breeding programs for endangered stock rebuilding. This was denoted as *Spp Inter*.

4. Assessing the impact of aquaculture on species at risk. This was denoted as *SARA*.
5. Developing high-efficiency, environmentally-friendly, and industry-diversifying culture technologies for salmon, alternative fish, shellfish and algal species. This was denoted as *Cult Tech*.
6. Using biotechnology, genomics, and genetics to improve commercially important traits (e.g. growth and reproduction) and assess changes from wild type for use in risk assessments. This was denoted as *Trait Improve*.

Figure 2 shows that most research projects discussed (i.e., 40%) contributed to addressing the second objective above, whereas only 4% of the projects discussed contributed to addressing the fourth and sixth objectives.

sauvages et des organismes d'élevage et développement de vaccins pour les organismes d'élevage.

2. *Modèles (Models)* – Développement de modèles biologiques et océanographiques, collecte de données en laboratoire et sur le terrain pour la prédiction des effets écologiques (à proximité et à distance) de l'aquaculture et établissement de la capacité de charge des sites aquacoles.
3. *Interactions interspécifiques (Spp Inter)* – Évaluation du risque d'interaction génétique et écologique entre les poissons sauvages, les poissons d'élevage et les poissons mis en valeur (poissons d'écloserie), développement de la technologie pour minimiser les interactions entre les poissons sauvages et les poissons d'élevage, et évaluation de l'efficacité des programmes de sélection en captivité pour ce qui est de la reconstitution des stocks menacés.
4. *LEP (SARA)* – Évaluation de l'impact de l'aquaculture sur les espèces en péril.
5. *Techniques de culture (Cult Tech)* – Développement de techniques d'élevage, à haut rendement et sans danger pour l'environnement, du saumon, d'espèces nouvelles, de mollusques et de plantes marines.
6. *Amélioration des caractères (Trait Improve)* – Application de la biotechnologie, de la génomique et de la génétique pour améliorer les caractères importants au plan commercial (p. ex. croissance et reproduction) et évaluation des changements par rapport au type sauvage aux fins d'évaluation des risques.

La figure 2 montre que la plupart des projets de recherche discutés (40 %) contribuent au deuxième objectif ci-dessus, alors que seulement 4 % contribuent aux quatrième et au sixième objectifs.

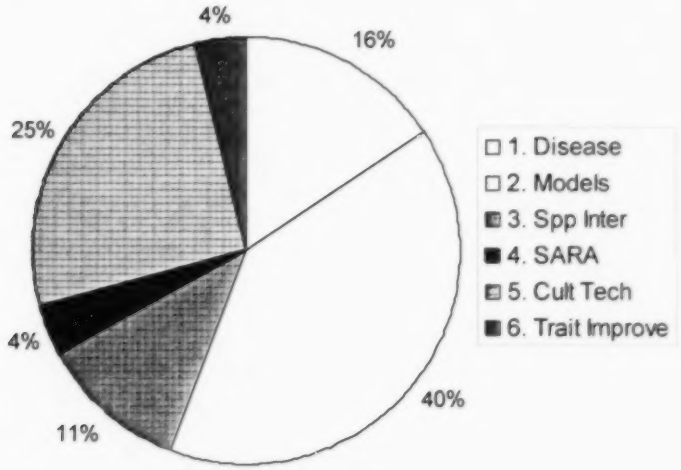


Figure 2: The percentage of projects discussed by the researchers that contribute to addressing the objectives specific to the Sustainability of Aquaculture within the DFO Five-Year Research Plan 2007-2012.

Research Clients

Each researcher was asked to identify the major client groups for which the results of each research project were targeted (see Figure 3). Industry was the main client group for the research projects discussed, being identified as a major client 42% of the time. DFO was a targeted client 36% of the time, and the provincial governments were targeted clients 18% of the time. Other federal departments and agencies were identified as client groups 4% of the time by the researchers.

Figure 2. Pourcentage des projets discutés qui contribuent aux objectifs particuliers au volet Durabilité de l'aquaculture du Plan de recherche quinquennal du MPO pour 2007-2012.

Clients de la recherche

On a demandé à chaque chercheur d'identifier les principaux groupes de clients à qui étaient destinés les résultats de chaque projet de recherche (voir la figure 3). L'industrie est le principal client pour les projets discutés (42 %), puis vient le MPO (36 %) et les gouvernements provinciaux (18 %). D'autres ministères et organismes fédéraux sont des clients dans 4 % des cas.

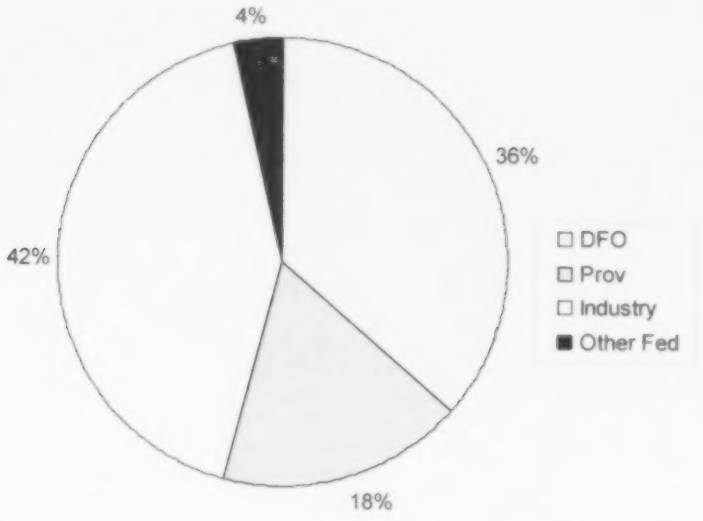


Figure 3: A summary of the frequency that the major client groups were identified as clients in the research projects.

Figure 3. Résumé de la fréquence à laquelle les principaux groupes de clients ont été identifiés comme des clients pour les projets de recherche.

APPENDIX 5: Aquaculture Science Priorities 2007 – 2008. A presentation by Mark Burgham, Deputy Executive Director, Aquaculture Management Directorate.

ANNEXE 5. Priorités scientifiques en aquaculture en 2007-2008 : présentation de Mark Burgham, directeur exécutif adjoint, Direction générale de la gestion de l'aquaculture.

Aquaculture Science Priorities 2007-2008

February, 2007

Mark Burgham
Deputy Executive Director
Aquaculture Management Directorate

Aquaculture Linkages to DFO Priorities

- *Sustainable Fisheries and Aquaculture*
  - *Industry Development*
  - *AFA development*
  - *Aquaculture/wild fisheries interaction*
  - *Disease prevention/monitoring*
- *Healthy and Productive Aquatic Ecosystems*
  - *Environmental Stewardship – Water quality, habitat protection*
  - *Oceans Action Plan/Coastal Management*
- *Safe and Accessible Waterways*
  - *Infrastructure access*
  - *Safety for aquaculturists*
  - *Navigational safety*
  - *Site access/NWPA*

DFO's Aquaculture Mission

"To create the conditions for a vibrant and innovative Canadian aquaculture industry -- one that is environmentally and socially responsible, economically viable and internationally competitive for the benefit of all Canadians".

DFO's Role in Aquaculture

- *Coordinating and increasing coherence of federal aquaculture program and policy development*
- *Facilitating harmonization of federal and provincial aquaculture regulatory frameworks*
- *Coordination of intergovernmental aquaculture program and policy development*
- *Communications*
- *Science to support decision making and innovation*

DFO's Commitment to Aquaculture Science

Aquaculture Policy Framework, Principle 7

- *DFO will work with aquaculture stakeholders and universities domestically and internationally to:*
  - *identify gaps in scientific knowledge;*
  - *develop cost effective approaches to fill these gaps.*
- *DFO will make strategic investments in aquaculture R&D and technology-transfer initiatives aimed at maximizing the economic potential of, and resolving the environmental challenges associated with, the aquaculture sector.*

Key Challenges – ENGO Activism

- *ENGO activism*
  - *Heightened activism coinciding with industry expansion, environmental challenges, DFO embracing SD*
  - *Increased negative media attention*
- *Access to space and wild resources*
  - *Progress on regulatory requirements and harmonization*
  - *Need for proactive planning / integrated approach*
- *Industry competitiveness*
  - *increasingly dynamic marketplace*
  - *governance system imposes high costs, uncertainty, delays*
  - *lost market share*

Aquaculture Renewal

- *Three key priority areas:*
  - *Development of an Aquaculture Framework Agreement (AFA)*
  - *Strategic Priorities and Programming*
  - *Strategic Communications*

Science Renewal – Responding to Priorities

- *Science Management Board:*
  - *identify and select priority issues*
  - *provide strategic direction on science operational planning*
- *Collaborative partnerships*
  - *Production research (ACRDP)*
  - *Advice (e.g. I&T, CSAS, SOK)*
  - *Communications*
  - *Participation on Working Groups*
- *Specialized delivery mechanisms – Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS)*

Key Aquaculture Science Priorities

- *Production and ecosystem interactions*
- *Regional differences*
- *Key areas of focus:*
  - *Marine finfish*
  - *Shellfish*
  - *Freshwater*

Key Science Priorities - Marine Finfish

- *Broodstock: Cod, Halibut*
- *IMTA*
- *Closed Containment*
- *Therapeutant/Vaccine/Antifoulant Development*
- *Offshore technology*
- *Improved feed formulation*
- *Risk Assessment – ecological, genetic*

Key Science Priorities – Shellfish

- *Depuration – Food Safety, bacterial pollution and biotoxins*
- *Contamination – floating bags*
- *Epibionts (biology, dynamics, control methods, production strategies)*
- *Real ecological risks and mechanisms linked to inter-regional transfers*
- *Invasive species (tunicates; MSX; starfish; boring sponge; sea ducks; fouling algae)*
- *Pests, pathogens, predators*
- *Oysters, Clams, Quahogs, Abalone*

Key Science Priorities - Freshwater

- *Fish health management:*
  - *Nutrition*
  - *Broodstock management (rainbow trout)*
- *Land-based:*
  - *Model Farm concept (concept design and pilot)*
- *Cage farming:*
  - *Augment knowledge of sediment and benthic science and monitoring requirements*
  - *Refine practical and effective water quality modelling, monitoring and reporting requirements*
  - *Develop effective models to project the assimilative capacity of freshwater bodies to support cage aquaculture*

What We Need from Science

- *Assistance in identifying knowledge gaps and framing questions.*
- *Scientific knowledge to:*
  - *Support decision-making;*
  - *Communicate our decisions;*
  - *Interpret and put external science into context;*
  - *Contribute to industry, environmental and economic performance.*
- *Efficient service delivery.*

What We Need from CIAS

- *Clarity on:*
  - *Role;*
  - *Governance;*
  - *Capacity.*
- *Maintain a balance between ecosystem interactions and production issues.*
- *Focus on a limited number of priorities in keeping with CIAS capacity.*

APPENDIX 6: Client Needs – Fish Habitat Management. A presentation by Chad Ziai, Habitat Biologist, Fish Habitat Management.

ANNEXE 6. Besoins des clients – Gestion de l'habitat du poisson : présentation de Chad Ziai, biologiste de l'habitat, Gestion de l'habitat du poisson.

Establishing a Research Agenda for Ecosystem-based Management of Aquaculture

Client Needs – Fish Habitat Management

February 28, 2007

Advice to Date

- Assessment of Finfish Cage Aquaculture in the Marine Environment
  - Benthic Monitoring Methods
  - Application of DEPOMOD
  - Dissolved Oxygen
  - Euthrophication Effects
  - Habitat Sensitivity – Eelgrass and Kelp
- Assessing Habitat Risk Associated with Bivalve Aquaculture in the Marine Environment
  - Positive and negative impacts of marine bivalve aquaculture on fish habitat
  - Chemical, biological or physical indicators to measure these effects
  - Modeling methodologies available to predict any impacts of bivalve aquaculture
  - Cumulative and far-field effects
  - Sensitive habitats that may be affected by bivalve aquaculture
- Regional specific advice on projects, culture types, areas

Risk Management Framework

- Information gathering and triage
- Aquatic Effects Assessment
  - Pathways of Effects
  - Assessment of mitigation
  - Identification of residual effects
- Risk Assessment
  - Risk Matrix
  - Categorize risk to fish habitat
- Risk Management
  - Determine the appropriate management action based on the level of risk
  - Continuous improvement

Pathways of Effects

- Tool developed to communicate effects of concern to Habitat Management
- Graphical model for assessing mitigation measure
  - Links activities to stressors to effects
- In the process of being expanded to include fish habitat, fish health, fish communities, water quality
- Models developed must be defensible

Risk Matrix

Species Sensitivity (ability of the fish to respond to change)
Species Dependence on Habitat (habitat supports life stage of life history function)
Rarity (strength of fish population and or supply of specific habitat type)
Habitat Resiliency (ability of habitat to recover from acute and chronic perturbations)

Geographic Extent (size, reach, catchment)
Duration (days, weeks, months, years)
Intensity (degree of change in habitat)

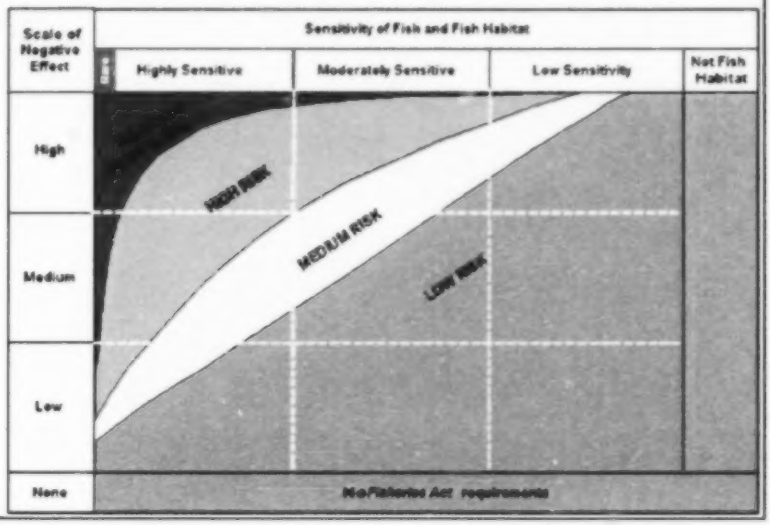
Adaptive Management

- Aquaculture is part of a dynamic system of which we lack a full understanding
- Need to balance precaution with sustainable development
- Need to continue to analyze approaches
  - Siting
  - Management practices
  - Remediation and corrective measures
  - Monitoring practices
- As experience is gained, approaches can be refined
  - More streamlined framework for low-medium risk aquaculture activities
  - Standardized practices, predictable effects, known mitigation allow for abbreviated upfront review
  - More focus on compliance, effectiveness monitoring and continuous improvement of process

Risk Matrix

Species Sensitivity (ability of the fish to respond to change)
Species Dependence on Habitat (habitat supports life stage of life history function)
Rarity (strength of fish population and/or supply of specific habitat type)
Habitat Resiliency (ability of habitat to recover from acute and chronic perturbations)

Geographic Extent (size, reach, catchment)
Duration (days, weeks, months, years)
Intensity (degree of change in habitat)



Adaptive Management

- Aquaculture is part of a dynamic system of which we lack a full understanding
- Need to balance precaution with sustainable development
- Need to continue to analyze approaches
  - Siting
  - Management practices
  - Remediation and corrective measures
  - Monitoring practices
- As experience is gained, approaches can be refined
  - More streamlined framework for low-medium risk aquaculture activities
  - Standardized practices, predictable effects, known mitigation allow for abbreviated upfront review
  - More focus on compliance, effectiveness monitoring and continuous improvement of process

APPENDIX 7: Templates for break-out groups to discuss the research initiatives required to address the major theme areas identified during the workshop discussions.

Explanations of Template Columns

TEMPLATE #1

1. Client needs/issues – Identify the broad theme areas
2. Prioritise needs (long-, mid-, short-term)
3. Is knowledge available to address needs
4. If not, on what areas should science focus (considering ecosystem based approach) to address needs (e.g., oceanography, physiology, genetics, ecology, nutrition, etc.)
5. Does DFO Science work on these areas? If not, should we?
6. What research initiatives are required in these areas of focus to address the client needs?
   - Prioritise the initiatives.
     E.g.: Are the results from one initiative required before another initiative starts (i.e., linked initiatives)?

TEMPLATE #2

1. Prioritised list of initiatives
2. Timelines for each initiative
3. Objectives for each initiative
4. Expertise required for each initiative
5. Estimated financial resources required

ANNEXE 7. Modèles pour la discussion en petits groupes des initiatives de recherche requises pour élucider les principaux thèmes identifiés durant les discussions en plénière.

Explication des colonnes des modèles

MODÈLE n° 1

1. Besoins/enjeux des clients – Identifier le thème général
2. Prioriser les besoins (à long terme, à moyen terme, à court terme)
3. Des connaissances sont-elles disponibles pour répondre aux besoins?
4. Dans la négative, dans quels domaines des travaux devraient-ils être menés (compte tenu de l'approche écosystémique) pour répondre aux besoins (p. ex. océanographie, physiologie, génétique, écologie, nutrition, etc.)?
5. Sciences – MPO travaille-t-il dans ces domaines? Dans la négative, devrions-nous?
6. Quelles initiatives de recherche sont requises dans ces domaines pour répondre aux besoins des clients?
   - Prioriser les initiatives.
     p. ex. : Les résultats d'une initiative sont-ils requis avant qu'une autre puisse être lancée (c.-à-d. les initiatives sont-elles reliées)?

MODÈLE n° 2

1. Liste des initiatives classées par ordre de priorité
2. Calendrier d'exécution de chaque initiative
3. Objectifs pour chaque initiative
4. Compétences requises pour chaque initiative
5. Estimation des ressources financières

	requises
6. Whether equipment exists or new equipment is required	6. L'équipement nécessaire est-il déjà disponible ou faut-il se le procurer?
7. Are internal partnerships (e.g., other COEs) possible/beneficial?	7. Des partenariats à l'interne (p. ex. autres CE) sont-ils possibles/avantageux?
8. Are external partnerships possible/beneficial?	8. Des partenariats à l'externe sont-ils possibles/avantageux?

TEMPLATE #1

1.	*2.*		*3.*		*4.*	*5.*	*6.*
Theme: Client Needs/Issues	Timelines (short, mid, long term)	Rank	Is knowledge available?	Do we need more info?	Areas of focus required to address issue	Does DFO currently work on these areas?	Reactive research initiatives to address specific need/issue
Predict habitat effects (cause and effect) Assess Habitat health / sensitivity / status							
Quantify Habitat effects (low/mid/high) Monitor effectiveness of mitigation (develop monitoring protocols)							

MODÈLE n° 1

1.	*2.*		*3.*		*4.*	*5.*	*6.*
Thème : Besoins/enjeux des clients	Calendrier (court, moyen ou long terme)	Niveau de priorité	Connaissances disponibles?	Plus d'info requise?	Travaux requis pour régler la question	Le MPO œuvre-t-il dans ces domaines à l'heure actuelle?	Initiatives de recherche réactive pour répondre aux besoins/enjeux
Prédiction des incidences sur l'habitat (cause à effet) Évaluation de la santé/la sensibilité/l'état de l'habitat							
Quantification des incidences sur l'habitat (faibles/modérées/élevées) Surveillance de l'efficacité des mesures d'atténuation (élaboration de protocoles de surveillance)							

TEMPLATE #2

1.	*2.*		*3.*	*4.*	*5.*	*6.*	*7.*	*8.*
Reactive research initiatives to address specific need/issue	Timelines (short, mid, long term)	Rank	Objectives	Expertise required	Funds required	Existing or new equipment, facilities	DFO collaborations (researchers, COEs, etc)	Potential external partnerships

MODÈLE n° 2

1.	*2.*		*3.*	*4.*	*5.*	*6.*	*7.*	*8.*
Initiatives de recherche réactive pour répondre aux besoins/enjeux	Calendrier (court, moyen ou long terme)	Niveau de priorité	Objectifs	Compétences requises	Fonds requis	Équipement, disponible ou à se procurer	Collaboration à l'interne (chercheurs CE, etc)	Partenariats externes possibles

APPENDIX 8: Summary of regional emerging issues identified by workshop participants. The "X" represents relevance to the specified DFO region.

Theme Area	Emerging Issue	NL	GULF	MAR	QC	C&A	PAC
Assess Habitat Health							
Predict Habitat Effects	Predictive tools for siting decisions (e.g., assimilative capacity models)	X				X	
	Waste dispersion models	X				X	
	Benthic transport models	X					X
	Hydrographic/circulation models and disease interactions (incl sea lice)	X					X
	Quantify input parameters to model transport and dispersion of organic wastes and their effects	X					X
	Identify indicators and surrogate measures of effects					X	
	Ecological carrying capacity modelling (index to full ecosystem approaches) for decision support.	X	X	X			
	Cumulative effects modelling for ICZM	X		X			
Quantify Habitat Effects	Changes in pelagic food webs from culture	X	X	X	X		X
	Role of shellfish and finfish culture on local and far field productivity	X	X	X	X	X	X
	Effect of bivalve fall off on benthic environment and distribution of populations (e.g., lobsters, fish)	X	X		X		X
	Near and far field impacts in freshwater					X	
	Effects on seagrass growth and distribution		X	X			
Monitor effectiveness of mitigation	Standardised methods for monitoring freshwater cage culture, including predictive measures					X	
	Standardised methods for sampling distribution of sea lice						X
	Monitoring designs for extensively leased shellfish culture embayments	X	X	X			
	Improved and *in situ* methodologies and technologies for monitoring	X	X	X			
	Effect of bay management		X				
	Effect of fallowing as mitigation in freshwater					X	
Alternate Rearing Strategies	Impact of new technologies/ approaches (e.g. IMTA) on ecosystem	X	X	X			X

Theme Area	Emerging Issue	NL	GULF	MAR	QC	C&A	PAC
	Investigate alternative protein sources for feed					X	
	Freshwater diets/feeding strategies that minimise waste outputs					X	
	Evaluating containment strategies for reducing ecosystems impacts	X					X
	Offshore aquaculture			X			
	Changes to culture practices due to temp changes	X	X	X			
	Potential for new species culture	X		X			
	Changes to known ecosystem impacts of current species culture	X	X	X			
Wild/farmed interactions	Genetic introgression of cultured stocks	X		X			X
	Genetic/breeding to minimise ecosystem impacts (introgression, disease, etc)	X		X		X	
	Use of reproductive control strategies to minimise effect	X		X			X
	Use of non-indigenous species	X	X				X
	Effects of escapes in freshwater on naturalized rainbow trout and native salmonids					X	
	Resource competition between shellfish and wild suspension feeders	X	X	X			
	Inter-species interaction		X				
	Disease transfer (including sea lice)	X	X	X		X	X
Therapeutants/ Antifoulant Development	Disease management measures for freshwater					X	
Epibionts	Effect of epibionts		X				
Socio-economic and Other	Effect of aquaculture on local socio-economics	X	X		X		X
	Manage cumulative effect of all aquatic users on ecosystem	X	X	X	X		X
	Interactions with other industries			X			
	Develop decision criteria for freshwater	X				X	
	Data management (national initiative – repository)						

ANNEXE 8. Résumé des enjeux régionaux nouveaux identifiés par les participants à l'atelier. La pertinence pour chaque région du MPO est indiquée par un X.

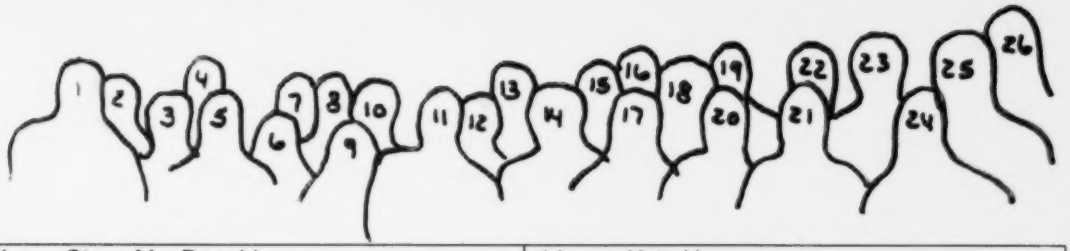
Thème	Enjeu nouveau	TN	GOLFE	MAR	QC	C&A	PAC
Évaluation de la santé de l'habitat							
Prédiction des effets sur l'habitat	Outils de prévision pour les décisions de choix de sites (p. ex. modèles de la capacité d'assimilation)	X				X	
	Modèles de dispersion des déchets	X				X	
	Modèles de transport en milieu benthique	X					X
	Modèles de la circulation et interactions avec les maladies (y compris le pou du poisson)	X					X
	Quantification des paramètres d'entrée pour la modélisation du transport et de la dispersion des déchets organiques et leurs effets	X					X
	Identification des indicateurs et des mesures de remplacement des effets					X	
	Modélisation de la capacité de charge écologique pour l'aide à la décision	X	X	X			
	Modélisation des effets cumulatifs pour la GIZC	X		X			
Quantification des effets sur l'habitat	Changements dans les réseaux trophiques pélagiques imputables à la culture	X	X	X	X		X
	Effets de la conchyliculture et de la pisciculture sur la productivité locale et à distance	X	X	X	X	X	X
	Effet de la chute de bivalves sur le milieu benthique et distribution des organismes (p. ex. homard, poisson)	X	X		X		X
	Impacts à proximité et à distance en eau douce					X	
	Effets sur la croissance et la distribution de la zostère marine		X	X			
Surveillance de l'efficacité des mesures d'atténuation	Méthodes normalisées de surveillance de l'élevage en cages en eau douce, y compris des mesures de prévision					X	
	Méthodes normalisées d'échantillonnage du pou du poisson pour établir sa distribution						X
	Protocoles de surveillance des baies abritant beaucoup de concessions de culture de mollusques	X	X	X			

Thème	Enjeu nouveau	TN	GOLFE	MAR	QC	C&A	PAC
	Méthodes et techniques améliorées de surveillance *in situ*	X	X	X			
	Effet de la gestion par baie		X				
	Effet de la mise en jachère comme mesure d'atténuation en eau douce					X	
Nouvelles stratégies de culture	Impact de nouvelles technologies / approches (p. ex. AMTI) sur l'écosystème	X	X	X			X
	Étude de nouvelles sources de protéines alimentaires					X	
	Aliments et stratégies d'alimentation en eau douce pour minimiser la quantité de déchets produits					X	
	Évaluation de stratégies de confinement pour réduire les impacts écosystémiques	X					X
	Aquaculture en haute mer			X			
	Changements dans les pratiques de culture dus aux variations de la température	X	X	X			
	Potentiel de culture de nouvelles espèces	X		X			
	Changements dans les impacts écosystémiques connus de la culture des espèces en cours	X	X	X			
Interactions entre les organismes d'élevage et les organismes sauvages	Introgression chez les stocks d'élevage	X		X			X
	Sélection génétique pour minimiser les impacts écosystémiques (introgression, maladies, etc.)	X		X		X	
	Stratégies de contrôle de la reproduction pour minimiser les effets	X		X			X
	Utilisation d'espèces non indigènes	X	X				X
	Effets des évadés en eau douce sur la truite arc-en-ciel naturalisée et les salmonidés indigènes					X	
	Compétition pour les ressources entre les mollusques filtreurs élevés en suspension et les mollusques sauvages	X	X	X			
	Interactions interspécifiques		X				
	Transmission de maladies (y compris le pou du poisson)	X	X	X		X	X
Développement d'agents thérapeutiques et d'agents antisalissures	Mesures de gestion des maladies en eau douce					X	
Épibiontes	Effets des épibiontes		X				

Thème	Enjeu nouveau	TN	GOLFE	MAR	QC	C&A	PAC
Répercussions socio-économiques et autres	Répercussions socio-économiques locales de l'aquaculture	X	X		X		X
	Gestion des effets cumulatifs de tous les usagers du milieu aquatique sur l'écosystème	X	X	X	X		X
	Interactions avec d'autres industries			X			
	Élaboration de critères pour la prise de décision sur les eaux douces	X				X	
	Gestion des données (initiative nationale – dépôt de données)						

APPENDIX 9: Workshop participants.

ANNEXE 9. Participants à l'atelier.



1	Steve MacDonald	14	Kats Haya
2	Chris Mckindesy	15	Edward Black
3	Abdou Chalabi	16	Keith Clarke
4	Edward Kennedy	17	Philippe Archambault
5	Matthew Hardy	18	Peter Cranford
6	Christie Whelan	19	Tim Milligan
7	Brian Glebe	20	Leslie Ann Davidson
8	Marc Ouellette	21	Terri Sutherland
9	Sharon Kenny	22	Mike Stoneman
10	Joe Craig	23	Thomas Landry
11	Dario Stucchi	24	Cheryl Podemski
12	Gehan Mabrouk	25	Fred Page
13	Chris Pearce	26	Andréa Weise

Missing from the photo / Absents: Doug Geiling, Sylvain Paradis, Mark Burgham, Stewart Lindale, Ed Porter, and / et Chad Ziai.

Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS
Canadian Science Advisory Secretariat

SCCS
Secrétariat canadien de consultation scientifique

Proceedings Series 2008/011

Compte rendu 2008/011

ERRATUM

DFO. 2008. Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS), Fisheries and Oceans Canada: Report from the March 26, 2007, CIAS National Conference Call to Discuss Prioirty Research Required Within DFO Pertaining to Sustainable Aquaculture Production. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2008/010 (Revised).

MPO. 2008. Centre des sciences intégrées en aquaculture (CSIA), Pêches et Océans Canada : Rapport sur la téléconférence nationale tenue le 26 mars 2007 pour discuter des priorités de recherche à établir au sein du MPO en matière de production aquacole durable. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2008/010 (Révisé).

Global change throughout document:

"Centre des sciences intégrée en aquaculture (CSIA)" should be replaced with "Centre des sciences intégrées en aquaculture (CSIA)".

Changement visant l'ensemble du document

« Centre des sciences intégrée en aquaculture (CSIA» doit être remplacé par « Centre des sciences intégrées en aquaculture (CSIA) ».